

München, 1960.

**Die Elektro-Energie  
als Grundlage der wirtschaftlichen  
und sozialen Entwicklung  
in Algerien**

**Josef Spöcker**





Digitized by the Internet Archive  
in 2026



Die Elektro-Energie  
als Grundlage der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung  
in Algerien

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
einer Hohen Staatswirtschaftlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu  
München

vorgelegt von

Josef Spöcker

1959



Referent: Prof. Dr. Erich Thiel

Korreferent: Prof. Dr. L. Beckmann

Tag der mündlichen Prüfung: 23. 2. 1960

(Schlussberatung)

Druck: Steinbauer u. Hagemann, München 2

# INHALTSVERZEICHNIS

## ALLGEMEINER TEIL

Seite

Die Entwicklung der algerischen Wirtschaft und Industrie und der  
Problemzusammenhang Industrialisierung - Stromerzeugung.

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Allgemeiner Überblick über die Wirtschaft Algeriens .....                                                                                     | 3  |
| A. Einführung und Charakteristik .....                                                                                                           | 3  |
| B. Die Wirtschaftsentwicklung und ihre Problematik .....                                                                                         | 10 |
| C. Die Landwirtschaft .....                                                                                                                      | 13 |
| 1. Wasserhaushalt und Wasserregulierung als Grundlage der Er-<br>haltung und Erweiterung der land- und forstwirtschaftlichen<br>Nutzfläche ..... | 13 |
| 2. Die bedeutendsten landwirtschaftlichen Zonen .....                                                                                            | 19 |
| D. Handel .....                                                                                                                                  | 23 |
| E. Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesen .....                                                                                              | 24 |
| F. Bergbau und Industrie .....                                                                                                                   | 25 |
| II. Industrialisierung und Stromerzeugung .....                                                                                                  | 28 |
| A. Besondere Bedingungen für eine industrielle Entwicklung<br>in Algerien .....                                                                  | 28 |
| 1. Demographische Dynamik und das Problem der Arbeitskräfte .                                                                                    | 28 |
| 2. Erschliessung von Energiequellen und Stromerzeugung als<br>Grundlage einer Industrialisierung .....                                           | 30 |
| B. Struktur der algerischen Industrie .....                                                                                                      | 32 |
| 1. Allgemeines .....                                                                                                                             | 32 |
| 2. Die bedeutendsten Industrie- und Finanzierungsgesellschaften<br>in Algerien .....                                                             | 33 |
| 3. Die wichtigsten Industrien .....                                                                                                              | 35 |
| a. Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie .....                                                                                               | 35 |
| b. Chemische Industrie .....                                                                                                                     | 37 |
| c. Glas- und Bauindustrie .....                                                                                                                  | 39 |
| d. Nahrungsmittelindustrie .....                                                                                                                 | 40 |
| e. Textil- und Lederindustrie .....                                                                                                              | 41 |
| C. Industrialisierung im Hinblick auf den billigen Strom .....                                                                                   | 42 |

# SPEZIELLER TEIL

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Die Energiequellen der algerischen Elektrizitätswirtschaft, ihre gesetzlichen und technischen Grundlagen, sowie ihre besonderen volks- und betriebswirtschaftlichen Probleme ..... | 45 |
| I. Energiequellen der algerischen Elektrizitätswirtschaft .....                                                                                                                    | 45 |
| A. Wasser .....                                                                                                                                                                    | 45 |
| 1. Klimatische Verhältnisse .....                                                                                                                                                  | 45 |
| a. Niederschläge .....                                                                                                                                                             | 45 |
| b. Temperaturen .....                                                                                                                                                              | 46 |
| c. Luftfeuchtigkeit .....                                                                                                                                                          | 47 |
| d. Winde .....                                                                                                                                                                     | 48 |
| 2. Hydrographie .....                                                                                                                                                              | 48 |
| a. Abflussverhältnisse .....                                                                                                                                                       | 48 |
| b. Die Flüsse und ihre Wasserführung .....                                                                                                                                         | 49 |
| c. Seen und Schotts .....                                                                                                                                                          | 51 |
| d. Grundwasser .....                                                                                                                                                               | 52 |
| B. Kohle .....                                                                                                                                                                     | 53 |
| C. Erdöl .....                                                                                                                                                                     | 54 |
| 1. Das Erdöl der Sahara .....                                                                                                                                                      | 54 |
| 2. Die einzelnen Erdölgebiete .....                                                                                                                                                | 57 |
| 3. Die Erdölgesellschaften und ihre kapitalmässige Zusammensetzung .....                                                                                                           | 61 |
| D. Erdgas .....                                                                                                                                                                    | 65 |
| 1. Allgemeines .....                                                                                                                                                               | 65 |
| 2. Beurteilung der geologischen Verhältnisse der Sahara im Hinblick auf die Entstehung von Erdgaslagerstätten .....                                                                | 67 |
| 3. Die Erdgaslagerstätten in Algerien .....                                                                                                                                        | 68 |
| 4. Erdgas und Elektrizitätswirtschaft .....                                                                                                                                        | 70 |
| II. Technische Grundlagen .....                                                                                                                                                    | 71 |
| A. Wärmekraftwerke .....                                                                                                                                                           | 71 |
| 1. Allgemeines .....                                                                                                                                                               | 71 |
| 2. Département Algier .....                                                                                                                                                        | 74 |
| 3. Département Oran .....                                                                                                                                                          | 74 |
| 4. Département Constantine .....                                                                                                                                                   | 75 |
| 5. Das Dieselkraftwerk von Laghouat .....                                                                                                                                          | 75 |
| 6. Die übrigen Dieselkraftwerke .....                                                                                                                                              | 76 |

|                                                                                                                                      | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| B. Wasserkraftwerke .....                                                                                                            | 77    |
| 1. Allgemeines .....                                                                                                                 | 77    |
| 2. Laufwerke, Speicherwerke .....                                                                                                    | 78    |
| 3. Das Wasserkraftwerk am Wadi Agrioun im Département<br>Constantine .....                                                           | 81    |
| 4. Das Wasserkraftwerk Iril - Emda .....                                                                                             | 83    |
| 5. Das Wasserkraftwerk von Darguinah .....                                                                                           | 85    |
| 6. Die Hydroelektrische Anlage am Wadi Djendjen .....                                                                                | 87    |
| 7. Das Wasserkraftwerk von Hamiz in der Grossen Kabylei .....                                                                        | 89    |
| C. Übertragung und Verbrauch .....                                                                                                   | 96    |
| 1. Übertragungsnetz und Verbund .....                                                                                                | 96    |
| 2. Die Stromverteilung .....                                                                                                         | 100   |
| 3. Die Stromversorgung auf dem Lande .....                                                                                           | 101   |
| 4. Der Verbrauch .....                                                                                                               | 104   |
| III. Pläne für den Ausbau der algerischen Elektrizitätswirtschaft .....                                                              | 107   |
| A. Nutzung der Wasserkräfte des Schott Ech Chergui .....                                                                             | 107   |
| 1. Die hydrographischen Verhältnisse .....                                                                                           | 107   |
| 2. Versuchsbohrungen .....                                                                                                           | 108   |
| 3. Anlage von Beobachtungsbrunnen .....                                                                                              | 109   |
| 4. Die Anlagen in Skrouna .....                                                                                                      | 110   |
| IV. Volks- und betriebswirtschaftliche Probleme der algerischen<br>Elektrizitätswirtschaft .....                                     | 112   |
| A. Probleme der Kapitalbildung im Entwicklungsland Algerien im<br>Hinblick auf die Finanzierung in der Elektrizitätswirtschaft ..... | 112   |
| B. Die Organisation der E.G.A. ....                                                                                                  | 118   |
| C. Die Finanzierung des weiteren Ausbaus der Elektrizitätswirtschaft<br>durch die E.G.A. ....                                        | 121   |
| Literaturübersicht .....                                                                                                             | 124   |



## Vorwort

Der Aufschwung der industriellen Tätigkeit vieler Entwicklungsländer der ganzen Welt und die damit verbundene Hebung des Lebensstandards ihrer Bevölkerung wäre ohne die ständig steigende Ausnützung der vorhandenen Energiequellen nicht denkbar. In allen Staaten kommt daher der Energiewirtschaft eine besondere Bedeutung zu, da sie die Entwicklung der Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft massgeblich beeinflusst. Die mit dem Beginn dieses Jahrhunderts stärker einsetzende Verwendung von elektrischer Energie hat die Voraussetzung für die Technisierung auf allen Gebieten des Lebens geschaffen. Den industriellen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben wurde es erst durch die Verwendung elektrischer Energie ermöglicht, ihre Produktion rationeller zu gestalten, günstigere Arbeitsbedingungen zu schaffen, fehlende Arbeitskräfte zu ersetzen, kurz die Produktivität in allen Zweigen der Wirtschaft zu steigern. Die überragende Bedeutung der Verwendung elektrischer Energie hat jedoch nicht nur auf diese Zweige der Wirtschaft, sondern mit allen ihren Vorteilen und Bequemlichkeiten auch unmittelbar auf das Leben des einzelnen Individuums einen grossen Einfluss genommen.

Nicht alle Länder verfügen über genügend ausbauwürdige Energiequellen, um den eigenen Bedarf an elektrischer Energie decken zu können. Als Energieträger kommen fast ausschliesslich Wasser und die Brennstoffe Kohle, Öl und Erdgas in Betracht. Die gesteigerte Verwendung von Kohle als Ausgangspunkt für industrielle Zwecke, insbesondere in der Eisen- und Stahlerzeugung und in der chemischen Industrie, lässt eine weitere Verwendung von Qualitätskohle zur Erzeugung von elektrischer Energie in dem Masse nicht mehr vertretbar erscheinen, als der Abbau dieser Kohlevorkommen für industrielle Zwecke zunimmt. Da Algerien ein sehr kohlearmes Land ist, das etwa 80% seines Bedarfes an Kohle einführen muss, kommt neuerdings der Verwendung der Energieträger Öl und Naturgas eine immer grössere Bedeutung zu.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es zu verstehen, wenn in Zukunft das Augenmerk der energiearmen Entwicklungsländer, die einer leistungsfähigen Elektrizitätswirtschaft als Grundlage für ihre wirtschaftliche und soziale Fortentwicklung so dringend bedürfen, immer mehr auf die Verwendung von Öl und Erdgas als Energieträger, sowie auf den weiteren Ausbau der Wasserkräfte, denen im Rahmen dieser Darstellung ein besonderer Platz eingeräumt ist, gerichtet werden wird.

In Algerien war bisher der Mangel an elektrischer Energie eines der Haupthindernisse für eine wirtschaftliche und industrielle Aufwärtsentwicklung.

Die Erschliessung der neuen Energiequellen Öl und Erdgas in der algerischen Sahara, lassen die berechtigte Hoffnung aufkommen, dass die algerische

Elektrizitätswirtschaft, deren Jahreserzeugung 1958 bereits eine Milliarde kWh überschritten hat, wobei 56% thermischen Ursprungs sind und 44% aus Wasserkraftwerken kommen, nunmehr imstande sein wird, die Grundlage für eine umfassende Wirtschaftsentwicklung und Industrialisierung zu schaffen. In diesem Zusammenhang wird auch der geplante weitere Ausbau der Wasserkräfte eine wesentliche Rolle spielen.

Die vorliegende Arbeit, ein Teilergebnis energiewirtschaftlicher Studien, die mich für längere Zeit nach Frankreich und nach Algerien führten, stellt den Versuch dar, einen Überblick über die Elektrizitätswirtschaft Algeriens zu geben, ihre Leistungen und Möglichkeiten darzustellen und ihre Bedeutung für die Wirtschaftsentwicklung aufzuzeigen, wobei insbesondere diejenigen Werke und Projekte Berücksichtigung finden, die durch ihre Lage und die Qualität ihrer Produktion für die Elektrizitätsversorgung der grossen Städte und der neuen und geplanten Industriezentren interessant erscheinen können.

Während meines Aufenthaltes in Algerien haben mich besonders Angehörige der Electricité et Gaz d'Algérie mit Rat und Tat unterstützt, denen ich an dieser Stelle meinen Dank sagen möchte.

In ähnlicher Weise habe ich den Professoren Fontaneau, Capot-Rey, St. Germe, Lemosse, Giberton, Fräulein Monpère und Herrn Klein von der Universität Algier, sowie dem Handelsattache am Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland in Algier, Herrn Mattar, für ihre Hilfe zu danken.

Sehr verbunden fühle ich mich Herrn Prof. Dr. E. Thiel, der sich die Betreuung meiner Dissertation angelegen sein liess.

München, im Sommer 1959

## I. Allgemeiner Überblick über die Wirtschaft Algeriens

### A. Einführung und Charakteristik

Algerien, der zentrale Teil Nordwestafrikas, liegt als allseitig unwallte Gebirgsfestung zwischen den ost-weststreichenden Gebirgsketten des Atlassystems. Während die küstennahen Teile des Landes noch vollkommen mediterranes Gepräge tragen, folgen zum Innern hin immer trockenere Räume wie Steppe, Wüstensteppe und Vollwüste. Im Osten grenzt Algerien an Tunesien und im Westen an Marokko. Die Bedeutung der Südgrenze gegen Französisch-Westafrika hängt davon ab, wie das Schicksal der Sahara künftig insgesamt gestaltet wird.

Algerien hat eine Oberfläche von 2.210.532 km<sup>2</sup> und hatte am 1. Januar 1958 eine Bevölkerung von 10.273.000 Einwohnern.<sup>1)</sup>

Die algerischen Départements werden als Nebenland Frankreichs betrachtet. Sie bilden das Kernland der französischen Macht in Afrika. Algerien wurde zwischen 1830 und 1832 erobert. Heute entsendet es frei gewählte Vertreter, algerische Abgeordnete, in die Kammer und in den Senat nach Paris. Staatsrechtlich nimmt es unter den ehemaligen nordafrikanischen Besitzungen Frankreichs eine Sonderstellung ein. Während Marokko und Tunesien Protektorate waren, wird Algerien als Generalgouvernement behandelt. Das heisst also, die Algerier sind französische Staatsbürger. Das Wahlgesetz vom 5.10.1946 und das Gesetz über die Zusammensetzung des Rates der Republik vom 27.10.1946 bestimmen für Algerien die Form eines Generalgouvernements. Regierung und Verwaltung sind in Algier unter der Leitung des Generalgouverneurs zentralisiert.<sup>2)</sup> Dieser vertritt die französische Regierung für ganz Algerien, ihm unterstehen sämtliche öffentliche Dienste und Verwaltungen mit Ausnahme der nichtmoslemischen Teile des Justizdienstes, des öffentlichen Unterrichts, der religiösen Angelegenheiten und der Staatsfinanzen. Er ist zuständig für die Erteilung von Konzessionen für Unternehmungen. Der Generalgouverneur, der vom Ministerrat in Paris ernannt wird, erhält seine Instruktion vom Innenministerium aus Paris, nicht vom Aussenministerium, wie im Falle von Marokko und Tunesien vor der Unabhängigkeit dieser Länder.

---

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 19.

<sup>2)</sup> Die Verfassung der Fünften Republik unter De Gaulle hat das Generalgouvernement in ein Algerienministerium umgewandelt, an dessen Spitze der Generaldelegierte (Herr Delouvrier) steht.

Das von der französischen Regierung ausgearbeitete Algerienstatut von 1947 gibt der eingeborenen Bevölkerung nur einen Teil der Verwaltung. Als französischen Staatsbürgern stehen den Algeriern alle öffentlichen, zivilen und militärischen Stellen offen. Da aber die Besetzung des Stellenplanes in den Händen des Generalgouverneurs geblieben ist, der immer ein Franzose ist, sind die oberen Stellen in Verwaltung und Militär fast stets von Franzosen besetzt. So haben die Algerier zwar formell das Recht, öffentliche Ämter zu bekleiden, beklagen sich aber, dass sie bei Ernennungen und Beförderungen sehr oft übergangen werden.

Die Algerier wählen in freien Wahlen die "Algerische Versammlung", ein auf 6 Jahre gewähltes Parlament von 120 Mitgliedern.<sup>1)</sup> Es besteht aus zwei gleich grossen Gremien, von denen sich eines aus Franzosen, das zweite aus Eingeborenen zusammensetzt. Dieses Parlament hat beschliessende Gewalt über das Staatsbudget, über Steuern sowie über Aufnahme von Anleihen. Diese Rechte wurden bis 1947 vom Generalgouverneur wahrgenommen. Der Generalgouverneur wird bei der Ausübung der Regierungsgewalt von einem Rat der Regierung unterstützt.

Algerien setzt sich verwaltungsmässig aus Nord- und Südalgerien zusammen. Unter Nordalgerien versteht man die zwölf Départements, die den nördlichen Teil des Landes einnehmen. Südalgerien umfasst die Südterritorien und grenzt im Westen an Marokko, im Süden an die französischen Gebiete Mauretanien, Sudan und Niger. Im Osten grenzt es an Tunesien und Libyen.

Die Aufstellung auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die seit der Neugliederung im Jahre 1956 errichteten Départements und Territorien. Bis dahin bestand Algerien verwaltungsmässig nur aus drei Départements, was durch die Dreiteilung der Tabelle angedeutet wird.

Algerien gehört zum gleichen natürlichen Gebiet wie Tunesien und Marokko. Die Struktur des Landes ist überall dieselbe: Faltengebirge, Hochebenen und tief einschneidende Täler. Das Klima zeigt eine progressive Abstufung von Norden nach Süden. Die Vegetation und die Kulturen sind im wesentlichen mediterran.

Indessen gibt es aber in bezug auf das Relief doch bemerkenswerte Unterschiede. Nirgends in Algerien findet man grosse zusammenhängende Ebenen, wie etwa im Westen Marokkos. Am meisten wird die geomorphologische Grossgliederung Algeriens von den Elementen beherrscht, die sich im heutigen Relief am intensivsten und auffälligsten ausgeprägt haben. Die jungen Gebirge sind es, die für ganz Algerien Leitlinien wurden und den Charakter des Landes bestimmen.

---

<sup>1)</sup> Obermair, Franz: Die Wirtschaft von Algerien und Tunesien, Bonn 1950, S. 34.

### Die Départements Nordalgeriens <sup>1)</sup>

| 1956 geschaffene<br>Départements | Fläche<br>in qkm | Einwohner 1954 in 1000 |                   |
|----------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|
|                                  |                  | Insgesamt              | davon<br>Europäer |
| 1. Alger (Algier)                | 3 280            |                        |                   |
| 2. Médéa                         | 32 200           |                        |                   |
| 3. Orléansville                  | 13 570           | 3 103                  | 402               |
| 4. Tizi-Ouzou                    | 5 810            |                        |                   |
| 5. Batna                         | 48 450           |                        |                   |
| 6. Bône                          | 25 380           |                        |                   |
| 7. Constantine                   | 15 360           | 3 426                  | 115               |
| 8. Sétif                         | 17 450           |                        |                   |
| 9. Mostaganem                    | 12 220           |                        |                   |
| 10. Oran                         | 15 150           |                        |                   |
| 11. Tiaret                       | 31 690           | 2 179                  | 385               |
| 12. Tlemcen                      | 8 210            |                        |                   |
| Nordalgerien                     | 228 770          | 8 698                  | 902               |

### Die Territorien Südalgeriens

| Territorium     | Fläche<br>in qkm | Einwohner 1954 in 1000 |
|-----------------|------------------|------------------------|
| 1. Ain-Sefra    | 650 153          | 265                    |
| 2. Ghardaia     | 130 185          | 214                    |
| 3. Touggourt    | 134 924          | 283                    |
| 4. Sahara-Oasen | 1 066 500        | 60                     |
| Südalgerien     | 1 981 762        | 822                    |

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 24.

Die Geologie, das Klima und das Relief wetteifern miteinander, Algerien in eine Reihe von langen schmalen Streifen aufzuteilen, die regelmässig von Norden nach Süden aufeinander folgen. Die Niederschläge nehmen von Norden nach Süden ab, wobei in der Nähe der Gebirgsketten ein Zunehmen der Niederschläge festzustellen ist. So sind zum Beispiel die Hochebenen von Constantine und das Gebiet des Sahara-Atlas stärker beregnet als die Hochplateaus von Oran.

Man unterscheidet in Algerien vier Zonen:

1. das relativ fruchtbare Gebirgsland des Tell im Norden
2. die steppenreiche, trockene Hochebene mit einer Reihe von Salzseen (Schotts) und mageren Weideflächen,
3. den Sahara-Atlas und
4. die sich südlich davon erstreckende Sahara, deren algerischer Teil eine Reihe wichtiger Oasen umfasst, insbesondere Biskra, Laghouat und Ghardaia.

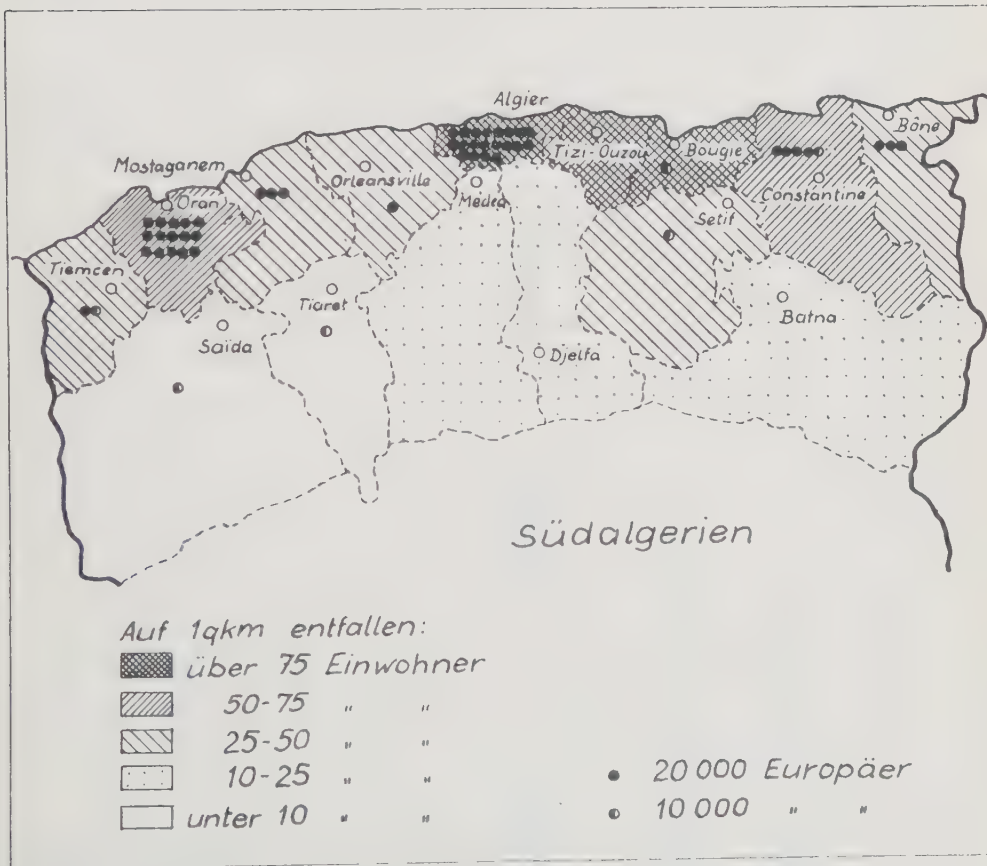
Der nördliche Küstenstreifen, das relativ fruchtbare Gebirgsland des Tell, ist das einzige Gebiet in Algerien, das auf Grund seiner natürlichen Verhältnisse einer landwirtschaftlichen Entwicklung günstig gegenübersteht. Das Klima ist sehr mild, die Temperatur fällt dort im allgemeinen nicht unter Null Grad. Der Boden eignet sich ausgezeichnet für Gemüse- und Früchteanbau.

Südlich des Tell-Atlas folgt dann die Hochebene mit grossen Salzseen (Schotts). Nur im Winter füllen sich die Schotts mit Wasser, im Sommer sind sie völlig ausgetrocknet und an der Oberfläche meist mit Salzkrusten bedeckt. Die bedeutendsten unter ihnen sind der Schott el Gharbi, der Schott Ech Chergui und der Schott el Hodna. Dieses steppenartige Hochland ist ein Gebiet der Hirten und Nomaden. Es ist das Land der Schafherden. Insgesamt ist die Hochebene ein steiniges, sandiges und salziges Land. Das Halfagras ist fast die einzige Vegetation.

Das Klima der Hochebene gleicht dem der Sahara sehr stark. Nur ist es auf der Hochebene im Winter nicht so kalt und im Sommer dafür etwas wärmer als im Gebiet des Sahara-Atlas. Im ganzen gesehen sind die natürlichen Bedingungen viel strenger als im Sahara-Atlas. Gerste und Hartweizen gedeihen hier mit Ausnahme des nördlichen Teiles der Hochebene nur sehr unregelmässig.

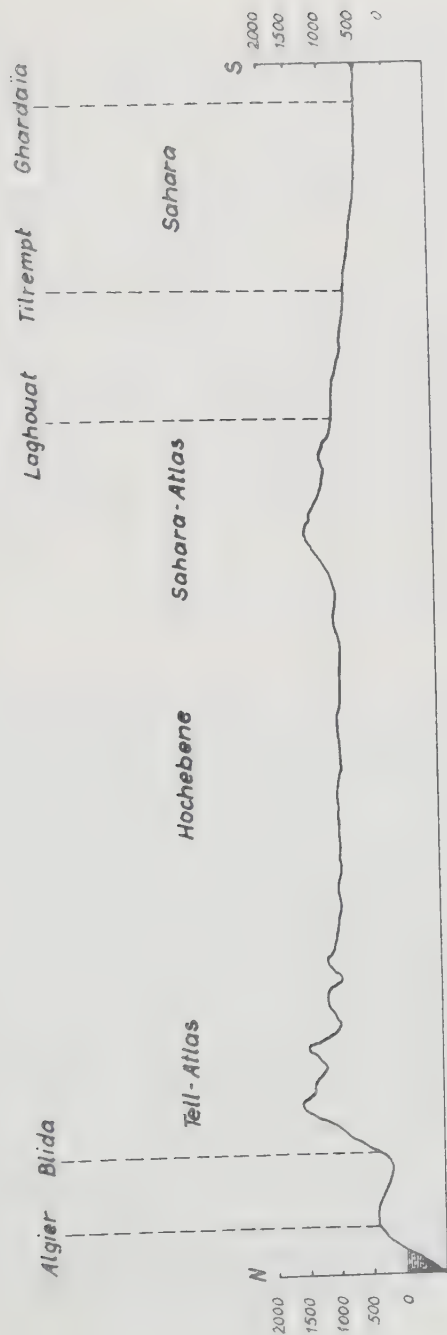
Von den Gebirgen Algeriens ist der Sahara-Atlas das südlichste Glied vor dem Beginn des riesigen saharischen Wüstenraumes. Trotz der Einheitlichkeit des Massivs des Sahara-Atlas zeigen sich doch gewisse Unterschiede. In dem Mass, in dem sich die Höhe des Gebirgszuges von Südwesten nach Nordosten verringert, stösst man auf jüngere Sedimente, und die starken Faltungen des Ksour-Massivs sind im östlichen Abschnitt des Sahara-Atlas fast nicht mehr zu finden. Diesem Relief ist es zu verdanken, dass gerade hier die Lebensbedingungen etwas ange-

# Die verwaltungsmäßige Gliederung Algeriens





# PROFIL





nehmer sind als im westlichen Teil des Sahara-Atlas. Infolge der grossen Höhenunterschiede und der starken Winde herrschen hier ziemlich ausgeprägte Temperaturschwankungen. Wegen der Unregelmässigkeit der Regenfälle, infolge der niedrigen Temperatur und wegen des oft auftretenden Sirokko-Windes, der häufig Hagel mit sich bringt, unterliegen die Getreideernten oft grossen Schwankungen. Den einzigen Besitz dieser Bergbewohner bilden die Schafherden. Nach der Anzahl der Schafe bemisst sich das Vermögen dieser Menschen. Die Berberstämme des Sahara-Atlas sind Nomaden oder Halbnomaden.

Die Sahara, deren Hauptbewohner die Tibbus und Tuareg sind, ist der grösste Raum südlich des Sahara-Atlas, der fast ausschliesslich wirtschaftsfeindlichen Charakter trägt. Das wichtigste Kennzeichen der Wüste ist das Überwiegen der Verdunstung über die Niederschläge, und damit ergibt sich die überragende Bedeutung des Wassers. Die Beobachtung, dass Waschgefässe um so kleiner, Trinkgefässe dagegen um so grösser werden, je weiter man in die Trockengebiete vordringt, ist bezeichnend für diese Tatsache. In der Sahara kommt es von Zeit zu Zeit, aber meist nur in langjährigen Abständen, zu sporadischen Niederschlägen, ja sogar zu Wolkenbrüchen.

Diese Güsse sind durch ihre Seltenheit und Unregelmässigkeit jedoch nur als Zufallsformen zu bezeichnen.

Einzelforschungen haben ergeben, dass an vielen Stellen der Wüste auch Grundwasservorkommen vorhanden sind. Die Nutzung der Grundwasservorräte geht aber heute bei weitem über die Kräfte der eingeborenen Bevölkerung hinaus. Abgesehen von den Prospektionsarbeiten in der Sahara, bei denen sehr oft Grundwasser gefunden wurde, wurde es bisher noch nicht wirtschaftlich genutzt.

Diesen vier hauptsächlichsten natürlichen Landschaften Algeriens entsprechend ist auch das Klima je nach der Höhenlage und der Entfernung vom Meer verschieden. Am deutlichsten kommt der mediterrane Klimacharakter im Küstengebiet zum Ausdruck, hier wechseln heisse, fast regenlose Sommer mit milden regenreichen Wintern ab. Die Niederschläge sind im Osten reichlicher als im Westen und können nicht selten sehr heftig sein. Insbesondere die Gebirge erhalten reichlichen Regen, doch während hier der Winter kühl und kalt und auch Schnee nicht selten ist, erfreut sich die gesamte Küste eines rivieraähnlichen Winterklimas. Auf den Hochsteppen, die im Sommer unter einer ausdörrenden Hitze bis zu 40° leiden, kommt es im Winter sehr häufig zu Frost, die täglichen Schwankungen der Temperatur sind sehr stark, die winterlichen Niederschläge wesentlich geringer als an der Küste und auch unregelmässiger. Südlich des Sahara-Atlas herrscht überall ausgesprochenes Wüstenklima mit ganz unregelmässigen Niederschlägen von 100 bis höchstens 200 mm im Jahre.

Infolge der ausgesprochenen Regenarmut des Sommers ist die Wasserführung der Flüsse sehr unregelmässig. Im Sommer liegen sie fast trocken da, im Winter können unter Umständen grosse Überschwemmungen und Verheerungen eintreten. Da sie alle vom Küstenatlas oder vom Hochplateau herunterkommen, sind die meisten kurz, tief in den Küstenatlas eingeschnitten und haben ein starkes Gefälle. Erst unten in der Ebene haben sie dann ein breites Bett, das aber nur bei Hochwasser, starken Regenfällen und Schneeschmelze in den Bergen ganz angefüllt ist, während sich in der Trockenzeit nur ein schwacher Wasserfaden hindurchschlängelt. Der grösste Fluss dieser Art in Algerien ist der fast 600 km lange Scheliff. Von seinen Quellarmen entspringt der eine im Ouarsenis-Massiv, der andere im Djebel Amur im Sahara-Atlas. Unter den übrigen Wasserläufen ist der Seybouse bei Bône durch eine relativ gleichmässige Wasserführung bekannt. Der Abfluss zur inneren Hochebene geht in die geschlossenen Senken der Schotts. In den wenigen niederschlagsbringenden Wochen fliesst das Wasser auch zur Wüste ab.

Zahlreiche Talsperren suchen nicht nur die Stosswellen des Niederschlags aufzufangen, sondern auch das Wasser zu speichern für die immer noch unter Trinkwassernot liedenden Küstenstädte, für Bewässerungszwecke und zur Gewinnung von elektrischer Energie.

Die Verteilung der Bevölkerung ist sehr ungleichmässig. Mit über 300 Einwohnern pro km<sup>2</sup> weist die Kabylei die höchste Dichte auf. Ähnlich hoch ist die Dichte um Algier, Oran, Bône, Constantine und anderen grossen Städten. Im Süden geht die Dichte herunter bis auf 5 und weniger. Nur im Osten um Constantine bleibt die Dichte bei 20 und mehr, da hier der Feldbau weiter nach Süden reicht. Dichter besiedelt sind auch einige Ränder der grossen Schotts südlich des Auresgebirges, weil es hier Wasser für Oasenwirtschaft gibt.

Etwa 60% der Bevölkerung stellen eine Mischung von Arabern und Berbern dar. Von den Europäern, die etwa 10% der Gesamtbevölkerung stellen, stammt die Hälfte aus Frankreich, in die andere Hälfte teilen sich vorwiegend Spanier, dann Italiener und Malteser. Die europäische Bevölkerung nimmt im Gegensatz zu den Eingeborenen von Westen nach Osten zu. Das erklärt sich aus der Tatsache, dass die Kolonisation in den von den Eingeborenen weniger dicht besiedelten Gebieten leichter durchzuführen war. Die Amtssprache ist Französisch, das auch die im Land verstreut wohnenden Eingeborenen infolge des gut ausgebauten Schulwesens und des Militärdienstes verstehen.

Die Berber sind die Ureinwohner Algeriens. Ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung beträgt 45 - 58%. In Marokko stellen sie 30% der Bevölkerung, dagegen beträgt ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung Tunesiens nur 2%. <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Saint Germes, Economie Algérienne, Algier 1950, S. 24.

Da die Erträge des Bodens nicht ausreichen sind die Berber ständig bemüht, durch Auswanderung ihre Lebensgrundlagen zu verbessern. Im Laufe der Geschichte haben sich die Berber mehr oder weniger mit den Phöniziern, Römern, Vandalen und Arabern gemischt. So kommt es, dass man besonders in der Kabylei zwischen Algier und Constantine Berber mit blauen Augen und blonden Haaren findet.

Unter den Berbern können vier verschiedene Gruppen unterschieden werden. Die wichtigsten sind die Kabylen, die die Berge der Kabylei und Teile des Auresgebirges bewohnen. Die Mozabiten leben geschlossen in einem wüstenhaften Gebiet, als Händler aber bevölkern sie fast alle Städte Algeriens. Die Chauis leben hauptsächlich im Auresgebirge. Die Tuareg bewohnen die Gebirgswüste des Hoggar.

Die Tuareg sind ein Volk, das durch die ständigen Kämpfe und die harten Lebensbedingungen zu einem kräftigen, widerstandsfähigen Volk von auserlesener Gesundheit geworden ist. Dank ihrer aristokratischen Haltung und ihres Mutterrechtes haben die Tuareg ihre Rasse bis heute rein erhalten von jeglicher Vermischung mit der negroiden Rasse. Bei den Tuareg herrscht im Gegensatz zu den anderen Berbern die Einehe. In der algerischen Sahara leben etwa 8000 Tuareg; die Zahl der Tuareg im Sudan betrug 1956 etwa 240 000. <sup>1)</sup>

Die Kabylen leben hauptsächlich in der Kabylei und im Auresgebirge. Die Kabylen, deren Name vom arabischen Wort Kabeilah kommt, das Stamm bedeutet, sind sesshaft und leben in Häusern, die kleine Dörfer bilden, welche dank ihrer Lage auf Felsplatten leicht zu verteidigen sind. Die Kabylen sind in erster Linie Bauern, die sehr mit der Scholle verbunden sind. Sie kultivieren in der Hauptsache Baumpflanzungen mit Oliven- und Feigenbäumen. Die Zersplitterung in kleine und kleinste Parzellen spricht für die starke Überbevölkerung dieses Berglandes. Die grosse Bevölkerungsdichte zwingt sie, in die Hochebene herabzusteigen und dort Getreide zu pflanzen. Sie bebauen ihre Felder noch mit Holzpflügen, die von Ochsen gezogen werden.

Im Gegensatz zu den Arabern nimmt die Frau bei den Kabylen im öffentlichen Leben eine bedeutendere Stellung ein; die Meinung der Frau wird gehört. Die Kabylen sind sehr arbeitsam. Wie alle Bergbewohner haben sie ein ausgeprägtes Stammesbewusstsein und sind sehr freiheitsliebend. Jedes Dorf ist eine kleine Republik.

---

<sup>1)</sup> Saint-Germès, Economie Algérienne, Algier 1950, S. 45.

## B. Die Wirtschaftsentwicklung und ihre Problematik

Die algerische Bevölkerung hat eine sehr starke Zunahme zu verzeichnen. Die Auswirkungen dieser dynamischen Bevölkerungsbewegung sind besonders auf dem wirtschaftlichen Sektor einschneidend. Hier ist es in erster Linie Aufgabe der französischen Regierung, die Lebensmittelerzeugung zu sichern und zu steigern. Weiterhin folgt hieraus die Notwendigkeit der Beschaffung von Arbeitsplätzen. Es genügt nicht, Bedarfsgüter zu erzeugen, es muss auch die Möglichkeit bestehen, dass sie gekauft und verkauft werden. Es müssen auch die politischen Momente berücksichtigt werden, die bei der Arbeitsentlohnung unter den gegenwärtigen Umständen eine wichtige Rolle spielen können. Das Problem der stetig wachsenden Bevölkerung muss so schnell wie möglich, und zwar auf weite Sicht gelöst werden. Mit der Eingliederung der Arbeitslosen in den Wirtschaftsprozess und durch Neuinvestitionen, die eine Steigerung des Volkseinkommens hervorrufen, will die französische Regierung dem Bevölkerungsdruck und der Arbeitslosigkeit begegnen.

Auf der Suche nach einer Lösung dieses Problems will die französische Regierung folgenden Weg einschlagen: Verwirklichung einer weitgehenden Industrialisierung mit billigen Krediten und mit möglichst billigem Strom. Durch eine solche Industrialisierung hofft man, am schnellsten die erforderlichen Arbeitsplätze beschaffen zu können.

Industrialisierung und in diesem Zusammenhang die Schaffung von Arbeitsplätzen erfordert aber nicht nur erhöhte Kapitalbildung, sondern auch gleichzeitig die Erziehung der menschlichen Produktivkräfte für den wirtschaftlichen Entwicklungsprozess. Ebenso sind Mass und Tempo der wirtschaftlichen Entwicklung weitgehend von den Eigenschaften und Gewohnheiten der Bevölkerung sowie von den gesellschaftlichen Institutionen abhängig. Die Hemmungen, die sich in Algerien für die wirtschaftliche Entwicklung aus der Tradition ergeben, seien hier besonders an zwei Beispielen, an der Religion und an der Familie, aufgezeigt.

Jede Religion enthält Ordnungselemente, sie widerspricht daher nicht grundsätzlich den Anforderungen der ökonomischen Entwicklung, bietet vielmehr gewisse günstige Voraussetzungen. Auch rufen religiöse Erneuerungs Ideen oft einen Wandel der gesellschaftlichen und ökonomischen Bedingungen hervor. Im allgemeinen ist die konservative Kraft von Religionen aber so stark, dass die von der Religion ausgehenden Bestrebungen zur Erhaltung des status quo die wirtschaftliche Entwicklung mehr oder weniger hemmen. Eine Religion wie der Islam, der nicht nur religiöse Vorschriften gibt, sondern gleichzeitig ein "Gesetzbuch des sozialen Lebens" für die Moslems darstellt, gerät oft mit den Wandlungen in Konflikt, die für den Entwicklungsprozess notwendig sind. Die Hemmungen,

die gerade in Algerien und Tunesien von den religiösen Vorschriften ausgehen, werden beispielsweise auch dadurch verstärkt, dass die religiösen Institutionen einen relativ grossen Anteil der Bevölkerung absorbieren. Diese meist begabten Menschen widmen sich dann allein der geistigen Betätigung, so dass sie dem Entwicklungsprozess entzogen werden. Dabei ist ausserdem noch zu berücksichtigen, dass religiöse und mythische Vorstellungen im Dasein der Masse der eingeborenen Bevölkerung in Algerien generell einen viel breiteren Raum einnehmen als in den Industrieländern, wo das ökonomische Zweckdenken zumindest im Alltag eine weitaus grössere Rolle spielt.

Während in den hochentwickelten Industrieländern im Zuge der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung der Familienbegriff immer mehr eingeengt worden ist, so dass besonders in den Grosstädten zur Familie eigentlich nur noch Eltern und Kinder gehören, besteht in Algerien nach wie vor die Grossfamilie, die nicht nur Grosse Eltern, Eltern, Kinder und Geschwister, sondern auch Verwandte entfernter Grades mit deren Familien umschliesst. Die starken Familienbande zwischen hunderten von Menschen stellen für jeden einzelnen eine Sicherung gegen die Wechselfälle des Lebens dar, verpflichten ihn jedoch auch mit seinen Familienmitgliedern praktisch in einer Gütergemeinschaft zu leben. So positiv die Auswirkungen der Grossfamilie in einer niederen und stationären Gesellschaftsordnung auch sind, so sehr erweist sich das System der Grossfamilie im Entwicklungsprozess als Hemmnis. Wirtschaftliches Wachstum erfordert die Initiative, den Wagemut und den persönlichen Einsatz vieler Menschen. Diese Initiative wird aber einmal durch das verhältnismässig sichere und risikolose Leben in einer Grossfamilie mit ihrem traditionell vorgeschriebenen Pflichtenkreis für jedes Familienmitglied behindert, zum andern aber auch durch den Zwang, die durch eigene Initiative erworbenen Güter mit allen Familienmitgliedern teilen zu müssen, gehemmt.

Zwar wird mit zunehmender wirtschaftlicher Entwicklung der Familienbegriff auch in Algerien enger werden, doch bildet das System der Grossfamilie heute noch vielfach ein beträchtliches Hindernis für den Entwicklungsprozess.

Der Lebensstandard der Bevölkerung ist ziemlich niedrig. Das durchschnittliche Jahreseinkommen der Bevölkerung beträgt pro Kopf 60.000 ffrs. Aber diese Zahl vermag, wie alle Mittelwerte, nur ein unvollständiges Bild vom Lebensstandard der Bevölkerung zu geben. Die algerische Wirtschaft ist dualistisch. Sie setzt sich zusammen aus einer Wirtschaft, die mit der Wirtschaft moderner europäischer Industrieländer verglichen werden kann, und aus einer geradezu archaischen, traditionalistischen und autokonsumen Wirtschaft, die kein ausreichendes Einkommen ermöglicht. Den Lebensstandard heben, heisst in erster Linie das Volkseinkommen vergrössern. Um dies zu erreichen, müssen die beiden Wirtschaftssysteme miteinander in Verbindung gebracht werden um eine

Gleichschaltung zu erreichen. Gelingt es, diese Kombination herzustellen, so wird das Nationalprodukt ohne Zweifel ansteigen.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss zuerst die Arbeitsproduktivität erhöht und die Bodenschätze erschlossen werden. Es genügt jedoch nicht festzustellen, dass ein Land unterentwickelt ist. Von Unterentwicklung kann man in zweifacher Hinsicht sprechen: Ein Land kann unterentwickelt sein im Vergleich mit seinen Nachbarn, es kann aber auch unterentwickelt sein im Hinblick auf seine eigenen Möglichkeiten. Um nun feststellen zu können, auf welche Weise man in Algerien den Lebensstandard der Bevölkerung heben kann, ist es erforderlich, zuerst eine Inventur des wirtschaftlichen Potentials vorzunehmen, wobei der Erzeugung von elektrischem Strom eine besondere Bedeutung zukommt.

Die grosse Überbevölkerung hat eine hohe "versteckte" Arbeitslosigkeit zur Folge, die zahlenmässig meist kaum zu erfassen ist, so dass keinerlei Antrieb und auch kaum eine Möglichkeit zur Steigerung der Arbeitsproduktivität besteht. Darüber hinaus arbeiten in den ländlichen Gebieten Algeriens die Menschen nur an 150 - 200 Tagen im Jahr. Zum mangelnden Leistungswillen kommt oft eine geringe physische Leistungsfähigkeit, die durch unzureichende oder unzweckmässige Ernährung, durch die klimatischen Bedingungen und durch zahlreiche Volkskrankheiten beeinträchtigt wird. Trotzdem ist die Ernährung auf dem flachen Lande immer noch besser gesichert als in den grossen Städten, in denen sich ein arbeitsloses Proletariat angesammelt hat, das besonders in den Hafenstädten Algier, Bone und Oran zu beobachten ist. So sieht man unter anderem auch eine Lösung des Problems in der Intensivierung und im weiteren Ausbau der algerischen Landwirtschaft.

## C. Die Landwirtschaft

### 1. Wasserhaushalt und Wasseregulierung als Grundlage der Erhaltung und Erweiterung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzfläche

Algerien ist ein vorwiegend agrarisches Land, und damit ist ein gut regulierter Wasserhaushalt des Landes unerlässlich. Die klimatischen Verhältnisse des Küstenstreifens am Mittelmeer sind am günstigsten und dementsprechend sind diese Landschaften sehr fruchtbar. In den übrigen Teilen des Landes sind die klimatischen Verhältnisse wesentlich ungünstiger. Besonders nachteilig wirkt sich die Unregelmässigkeit der Niederschläge aus. Die Sommer sind im allgemeinen regenlos, trocken und heiss. Nur die Herbst- und Winterregen bringen plötzliche und starke Veränderungen der Wasserführung der Flüsse, grosse Überschwemmungen sind die Folge. Die Unregelmässigkeit der Niederschläge wirkt sich auch gebietsweise (nach Départements) aus. Die Unsicherheit der Niederschläge hat zur Folge, dass man niemals von einer Ernte zur anderen rechnen kann. Ist das Jahr gut, so reicht die Ernte für die Bevölkerung aus. Ist das Jahr schlecht, müssen grosse Mengen Getreide und Lebensmittel eingeführt werden.

Nach Süden hin nehmen die Niederschläge sehr rasch ab. In der Wüste fallen nur ganz wenig oder gar keine Niederschläge. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Winterregen mit ihrem reichen Wasserfall soweit wie irgend möglich abzufangen und für die Sommermonate zur künstlichen Bewässerung bereitzustellen. Die Überflutungen müssen mit Hilfe von Stauwehren eingeschränkt werden. Im Süden Algeriens und in der Wüste können glücklicherweise unterirdische Wasservorkommen erschlossen werden. Geht man nur von den gegebenen Tatsachen aus, so sieht es mit den Wasserverhältnissen nicht gerade günstig aus. Aber man ist mit modernen technischen Mitteln in der Forschung und in der Praxis ein gutes Stück vorwärts gekommen. Der Anfang ist gemacht, die Methoden sind ausgearbeitet, und es stehen Pläne auf weite Sicht zur Verfügung.

Folgende Aufgaben stellen sich und sind teilweise schon in Angriff genommen:

Wiederherstellung und Aufforstung des sehr zurückgegangenen Waldbestandes, Einschränkung der Erosion, Entsumpfung von Flussebenen, Entwässerung und Entsalzung verschlammter Böden, Regulierung von Flüssen, Bau neuer Stauwerke mit grossem Fassungsvermögen und Energieerzeugung, Erschliessung unterirdischer Wasservorkommen für die Steppen der Hochplateaus und für die Oasen der Wüste, nicht zuletzt die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser in den grossen Städten.

Für die Planung und praktische Ausführung der Vorhaben bezüglich der Wasserversorgung und der Wasserbewirtschaftung ist der Service de la Colonisation

et de l'Hydraulique (Amt für Kolonisation und Wasserversorgung) verantwortlich. Die Stauwerke liefern den sichtbarsten und wichtigsten Beitrag bei der Wasserregulierung. Ihre Aufgabe ist: Stauung des Wassers zur Verhinderung von Überflutungen, zur Wasserspeicherung für Bewässerungszwecke und zur Erzeugung von elektrischer Energie wo die Verhältnisse es erlauben.

Um das Wasser gleichmässig und wirksam zu verteilen, ist ein System von Kanälen, verschieden in der Ausführung und verschieden für den einzelnen Zweck, erforderlich. Es sind teilweise offene Kanäle mit Zementschalen, unterirdische Rohrleitungen und teilweise gemauerte Kanäle. Das Wasser wird durch kleine Schleusen verteilt, die automatisch eine gewisse Menge Wasser abgeben. Jeder Farmer, der Wasser wünscht, kann soviel bekommen, wie er braucht. Die Verrechnung erfolgt über den "Service Hydraulique".

Diese Stauwehre haben aber noch eine andere wichtige Aufgabe: für die Städte, ob gross oder klein, liefern sie das notwendige Trinkwasser und, wenn es die Umstände erlauben, elektrische Energie. Die bekannteste und zugleich längste Trinkwasserleitung führt vom Wehr bei Beni Badhel, südwestlich Tlemcen, nach Oran. Die Zuleitung ist 165 km lang und hat eine Tagesleistung von 100.000 m<sup>3</sup>. Das Wasser wird in Bou Allou, einige Kilometer unterhalb des Wehrs, in einer modernen Filtrieranlage gereinigt; die Filtrierung erfolgt auf natürlichem Wege über und durch Sandschichten, die über mehrere Becken verteilt sind. Nur für einzelne Zwecke, z.B. gegen Algenbildung, werden chemische Mittel verwendet. In Perrégaux dagegen erfolgt die Reinigung ausschliesslich mit chemischen Mitteln. Damit ist aber die Leistung der Wasserwirtschaft noch nicht erschöpft. Es wird nicht nur Trinkwasser für die Menschen sondern auch Tränkwasser für die Viehzucht des Landes gebraucht. Zwischen Teil- und Sahara-Atlas erstreckt sich in einer Länge von 400 km und in einer Breite zwischen 80 - 100 km die Steppe des algerischen Hochplateaus. In diesem Gebiet fallen durchschnittlich nur 300 mm Niederschläge, die zudem noch sehr unregelmässig verteilt sind. Das Klima ist rauh und hart, die Winter streng und kalt. Auf Grund der natürlichen Verhältnisse sind die Hochplateaus ein Gebiet der Weidewirtschaft geworden.

Die Ergiebigkeit der vorhandenen Wasserstellen kommt nicht entfernt an den hohen Bedarf heran. Ausserdem liegen die einzelnen Wasserstellen zu weit voneinander entfernt, so dass die Schafe die grossen Strecken in trockenen Sommern nicht zurücklegen können. In solchen Jahren kam es schon zu grossen Verlusten der Herden.

In Anbetracht dieser Verhältnisse erhielt der "Service Hydraulique" den Auftrag, für Wasserstellen zu sorgen. Nach eingehendem Studium und nach Versuchsbohrungen entschloss man sich, in Gebieten, in denen der Grundwasserspiegel nicht tiefer als 15 m liegt, für Pumpbrunnen. Wo das Wasser tiefer liegt,

müssen Motorpumpen eingesetzt werden. Um die Kosten zu verringern, hat man vielfach Windmotoren aufgestellt. An der Lieferung dieser Motoren sind vielfach deutsche Firmen beteiligt.

Die Kosten für diese Projekte werden sich erheblich vermindern lassen, wenn es gelingt, eine Wasserquelle zu erschliessen, auf die man grosse Erwartungen setzt, nämlich das unterirdische Wasservorkommen des Schott ech Chergui, südlich Saida und nördlich Géryville. Der Schott ech Chergui gehört zu der Reihe der Salzseen, die in das algerische Hochplateau eingestreut sind und die sich über die Senke von Hodna durch Südtunesien bis an den Golf von Gabes hinziehen. Der Schott ech Chergui ist der grösste und höchstgelegene dieser Salzseen. Er ist 200 km lang und durchschnittlich 40 km breit, ist auch im Sommer nicht ganz versalzt und eingetrocknet.

Untersuchungen der modern eingerichteten Forschungszentrale in Ain Skrouna haben ergeben, dass ein Teil der Niederschläge die auf die Kalkhänge des Tell-Atlas, die Sandsteinhänge des Sahara-Atlas und auf das Hochplateau fallen, in durchlässigen Kalkschichten versickern und durch Spalten in den Ton- und Lehmschichten nach dem unterirdischen Becken des Schott ech Chergui abfliessen. Jedenfalls liessen die Quellen, die an verschiedenen Stellen des Seerandes auftreten, das Vorhandensein eines solchen Beckens vermuten. Bohrungen haben die Vermutungen bestätigt.

Die Untersuchungen in Ain Skrouna lassen vermuten, dass zwischen dem höchstgelegenen Schott ech Chergui und dem tiefstgelegenen Schott bei Melhrir eine unterirdische Wasserverbindung besteht. Würde sich diese Vermutung als wahr erweisen, so wäre das für Algerien so schicksalhafte Problem der Wasserversorgung jedenfalls für den westlichen Teil des Landes gelöst.

Gegenüber diesem grossen Vorhaben scheinen die Wasserprobleme der Wüste, der Oasen, fast gering zu sein. Und doch haben auch sie ihre Eigengesetzlichkeit und sind für sich noch mehr von der Wasserversorgung abhängig als der Norden, auch wenn es sich nur um eine verhältnismässig geringe Fläche anbaufähigen Kulturbodens handelt. Ohne Wasser hat der Boden der Wüste keinen Wert. Wenn man die grossen Aufwendungen betrachtet, die für die Wassergewinnung in der Wüste gemacht werden, dann muss man noch an etwas anderes denken. Die Forschung nach Wasserquellen in den Südtterritorien ist eine erregende Aufgabe. Im Norden gibt die Natur Wasser zur freien Verfügung, wenn auch nur für einige Monate. Im Süden hat die Natur das Wasser in unterirdischen Becken und Schichten vor Verdunstung und vor Verlusten an der Erdoberfläche bewahrt. Diese unterirdischen Vorkommen zu finden, die verschlungenen Wege des unterirdischen Wassers zu klären und es nutzbar zu machen, hat schon immer das Interesse der Geologen und jetzt auch der Wassertechniker gefunden.

Es ist sicher, dass in der Sahara mächtige Wasservorkommen in der Schicht der unteren Kreide vorhanden sind. Sie sind der geographischen Lage nach bekannt und ihrer Grösse und ihrem Inhalt nach annähernd zu schätzen. Sie unterliegen aber, bedingt durch die geologische Schichtung, eigenen Gesetzen. Eine Ausbeute durch Pumpen in grösserem Umfang kommt nicht in Betracht, da jede Senkung des Wasserspiegels den Verfall derjenigen Oasen bedeuten würde, die von Wasser in geringeren Tiefen und von dem natürlichen Wasser leben. Sehr wichtig ist darum die jährliche Erneuerung, der jährliche Zufluss.

Die wichtigste Zone, von der der Zufluss stammt, ist der Sahara-Atlas. Man schätzt bei einer Niederschlagsmenge von 250 mm und bei dem in Frage kommenden Abschnitt des Sahara-Atlas von etwa 10.000 km<sup>2</sup> die jährlich anfallende Regenmenge auf 2,5 Mrd. m<sup>3</sup>. Rechnet man wieder, dass 10% einsickern, so fliessen jährlich etwa 250 Mill. m<sup>3</sup> Wasser unterirdisch zur Sahara. <sup>1)</sup>

Die Erschliessung des Wassers ist jedoch mit grossen Kosten verbunden. Sie kann deshalb nur schrittweise und nur im Anschluss an eine schon bestehende Oase durchgeführt werden.

Indes versucht man auch an der nördlichen Grenze der Sahara, noch in der Nähe des Gebirges das Wasser des Aures und des Sahara-Atlas in Staubecken zu fassen, bevor es sich in der Wüste oder in einem Becken verliert.

Die Stauwerke selbst sind aber nicht nur für die Landwirtschaft von Bedeutung, sondern in Nordalgerien zugleich die Grundlage für die angeschlossenen Wasserkraftwerke, die das Land mit elektrischer Energie versorgen. Mittels enormer Investitionen sind bisher in Algerien elf grosse Stauwerke erbaut worden. Das Fassungsvermögen derselben beträgt insgesamt 717.000.000 m<sup>3</sup>. Diese Kapazität soll durch Neuerrichtungen in den kommenden Jahren auf 1 Milliarde m<sup>3</sup> erhöht werden. <sup>2)</sup>

"Das Wasser ist für Algerien zugleich das schlimmste und das beste aller Dinge, das schlimmste wegen der verheerenden Erosionsschäden, die es im Gebirge und im Hügelland anrichtet, und wegen der Zerstörungen, die es in der Ebene durch Überschwemmung und Überschüttung mit Geröll und Schlamm verursachen kann. Andererseits vermag es, wenn es in grosser Menge bereitgestellt und aufgespeichert zur Verfügung steht, brachliegendes Land in üppige Fruchtgärten umzugestalten und bebautem Land über die trockenen Monate hinwegzuhelfen, um höhere Erträge zu erzielen." <sup>3)</sup>

---

<sup>1)</sup> Algerien, Algier 1958, S. 22.

<sup>2)</sup> Franz. Botschaft Bonn, Sonderdruck der "Informationsblätter", Bonn 1955, S. 14.

<sup>3)</sup> Le Sahara, Algier 1957, S. 14.

An diese Charakterisierung der Vorteile und Nachteile des Wassers für Algerien durch den Direktor des "Service de l'Hydraulique", Herr Drouhin, muss man immer denken, wenn man das Land überfliegt oder es durchfährt. Auffallend erscheinen die ausgeschluchteten, nackten Bergabhänge mit den tiefen Rillen, Kennzeichen ausserordentlicher Erosion mit ihrer verheerenden Wirkung. Die Bodenzerstörung ist das grosse Übel der algerischen Landwirtschaft. Nach Schätzungen Sachverständiger gehen alljährlich mindestens 40.000 ha guten Ackerbodens durch Erosionsschäden verloren. Die grösste Schuld an der Bodenzerstörung trägt die Abholzung, die sich in Algerien seit zwei Jahrtausenden vollzieht. Auch musste Wald gerodet werden, um Ackerboden zu gewinnen, wie immer und überall bei Kolonisation. Rodungen brauchen jedoch keineswegs Waldzerstörungen zu sein. Einen bedenklichen Charakter nehmen sie jedoch an, wenn übermässig, ohne jede Rücksicht und nur um einseitigen Vorteils willen gerodet wird. Für den Wald Algeriens wurden die jahrhundertelangen Kämpfe zwischen den Bauern der Ebene und den eindringenden Eroberern in dieser Art verderblich. Als die Berber von den französischen Eroberern endgültig in das Gebirge abgedrängt wurden, blieb ihnen nichts anderes mehr übrig, als den Wald zu roden. Sie mussten sich ja im Gebirge neue Heimstätten bauen. Ihre Herden, vor allem die Ziegen, mussten Weidemöglichkeiten haben. Der Wald bot sie. Ziegen sind aber die schlimmsten Waldzerstörer. Oliven- oder Fruchtbäume wurden nicht in der Zahl gesetzt, dass sie Ersatz hätten bieten können. Im Anschluss daran folgten die Rodungen der französischen Kolonisten nach der Eroberung Algeriens. Man schätzt, dass 110.000 ha Wald davon betroffen wurden. Dazu kamen unkontrollierte Holzschläge für Brennholz- und Bauholzbeschaffung, und natürlich zu allem das Unverständnis für den Wert des Waldes im Wasserhaushalt des Landes. Die Folge davon war bei den für Algerien typischen heftigen Sturzregen des Herbstes und Winters eine stetige Abschwemmung der Waldböden, eine jedesmal schlimmere Erosion der Hänge im Gebirge und im Hügelland, die, nachdem sie einmal ihren Anfang genommen, nicht mehr aufzuhalten war. Der abgeschwemmte Boden wurde durch die Regen und die Hochwasser des Winters in die Ebene getragen, führte zu Überhöhungen der Flussbette und der Ufer, zur Veränderung der Flussläufe, zur Verschlammung und durch Stagnieren des Wassers zur Versumpfung der Flussmündungen und natürlich auch zur Verwüstung besten Kulturlandes.

Die Verwaltung und die einsichtigen Beteiligten waren sich darüber im klaren, dass die Erosion aufgehalten werden muss. Das einzige gegebene Mittel war die Aufforstung. Ein Aufforstungsprogramm wurde schon im Jahre 1855 aufgestellt. Leider waren die Erfolge sehr bescheiden. Soweit die aufzuforstenden Gebiete Staatseigentum oder Gemeindebesitz waren, gingen die Arbeiten voran. Sofern es sich aber um Privatbesitz handelte, setzten sofort Opposition und offener Widerstand ein. Man beschränkte sich darauf, den bestehenden Wald durch verschiedene, allerdings für die Lebensgewohnheiten der Eingeborenen einschneidende,

aber unvermeidliche Vorschriften zu schützen. Durch Belehrung und Propaganda sollte der Bevölkerung der Wert des Waldes nahegebracht werden.

Mit der Zeit jedoch errangen diese Bemühungen allgemeine Aufmerksamkeit, so dass allmählich eine Gemeinschaftsarbeit der Besitzer und der Verwaltung an Boden gewann. Die Besitzer waren sich endlich darüber klar geworden, dass alle Organisationen, alle Kredite und die besten Kulturen nur geringen Wert haben, wenn das Grundübel der Erosion nicht beseitigt werden konnte. Viele Eingeborene blieben jedoch sehr oft aus politischen Gründen dem Unternehmen fern.

Im Jahre 1946 wurden 100 Moll. ffrs Kredite für die Erhaltung des Bodens und des Waldes ausgeworfen. Im Laufe der Zeit haben sich immer weitere Kreise für diese Arbeiten interessiert, so dass die Zahl der an diesem Projekt arbeitenden Eingeborenen und europäischen Besitzer heute mehr als 600.000 beträgt. Die Aufforstungsarbeiten beziehen sich lediglich auf das Gebiet des Tell-Atlas. Sie haben nur Sinn in den Teilen des Landes, in denen genügend Niederschläge fallen. In der Steppe des Hochplateaus und im Sahara-Atlas sind Aufforstungsarbeiten erfolglos.

Man konnte sich natürlich nicht mit der Sorge des Waldes allein begnügen. Die Planung versucht nun, auch Ersatz für den verlorenen Boden zu schaffen und Terrain, das bisher als unproduktiv angesehen wurde, mit modernen Methoden in Kulturland umzuwandeln. Darüber hinaus will man durch landwirtschaftlichen Unterricht in den Schulen die eingeborene Bevölkerung über die Schwere der Gefahren, die in der Verwüstung des Bodens und des Waldes liegen, aufklären. Man gibt sich alle Mühe - und es ist keine leichte Aufgabe -, die Eingeborenen zu überreden, sich lohnenderen und den Bedingungen des Landes besser angepassten Kulturen zuzuwenden.

Zur Zeit werden auch Versuche gemacht, die Felder mit Baumpflanzungen zu umgeben, die für das gute Kulturland gewissermassen als Umrahmung, als Windschutz und Feuchtigkeitshalter dienen sollen. Ferner werden die Hügelhänge mit horizontalen und den Neigungen der Hänge angepassten Terrassen versehen, die das Rieselwasser halten und die Abschwemmung des Bodens verhindern sollen. Bei flachen Hängen und bei durchlässigem Boden wurde die Terrassierung schon immer angewandt. Bei undurchlässigem Boden will man sich durch Drainagen, durch Errichtung kleiner Stauanlagen in den Schluchten, durch erweiterten Terrassenbau und bessere und schnellere Ableitung des Wassers helfen. Die Durchführung dieser Arbeiten erfordert erhebliche Mittel. Die Verwaltung übernimmt dabei hauptsächlich die Organisation, die Gestaltung maschineller Hilfe, Belehrung und Aufklärung.

## 2. Die bedeutendsten landwirtschaftlichen Zonen

Im nördlichen Küstenstreifen finden wir leichte, sandige Böden. Das Klima ist sehr mild, die Temperatur fällt niemals unter Null. Dieser Boden eignet sich ausgezeichnet für Gemüse- und Fruchtebau. Aber diese für den Gemüse- und Fruchtebau unentbehrlichen natürlichen Grundlagen sind allein nicht ausreichend, um den Erfolg zu sichern. Erst die menschliche Arbeit, welche die primitive Landschaft vollkommen verändert hat, konnte den gewünschten Erfolg erzielen. Der Gemüseanbau in diesem Küstenstreifen, hauptsächlich in der Umgebung von Algier, ist verhältnismässig sehr jung. Zu Beginn unseres Jahrhunderts war Guyotville nur ein Fischerhafen. Heute ist Guyotville der bedeutendste Umschlagplatz für den Export von Frühgemüse.

Der Küstenstreifen Westalgeriens erhält regelmässige feuchte Winde, die von Spanien über das marokkanische Rif herbeigeführt werden. Hier finden wir fast keinen Wald. Das Wasser, das vom Tell-Atlas nach dem Meer hin abfliesst, konzentriert sich in der Tafnaebene und in der Gegend des Sig.<sup>1)</sup>

Im Tellstreifen finden sich die grossen Hafenstädte Algeriens, in welchen sich die Menschen und die Industrieanlagen konzentrieren. Algier, Oran, Bougie, Philippeville und Nemours sind die bedeutendsten Städte, die zugleich bedeutende Hafenanlagen besitzen. Die algerische Küste ist im allgemeinen sehr steil. Daher gibt es in Algerien verhältnismässig wenig natürliche Häfen.

Der nördliche Küstenstreifen mit einer Grösse von 230.000 km<sup>2</sup> ist das fruchtbarste Gebiet Algeriens. Dieser Küstenstreifen steigt von der Küstenebene mit einer mittleren Höhe von 180 m ganz unmerklich landeinwärts auf etwa 270 m an.<sup>2)</sup>

Das Kulturland des Küstenstreifens spielt für die Agrarwirtschaft Algeriens, insbesondere aber für die grossen Küstenstädte, eine wesentliche Rolle. Hier finden sich wohl die am intensivsten bebauten Areale. Der Frühjahrsgemüseanbau bleibt auf die schmale Litoralzone beschränkt. Die beträchtliche Luftfeuchtigkeit der Küstenzone erlaubt es auch, im Frühjahr Anbau ohne Bewässerung bis in den Sommer hinein zu betreiben. Entsprechend der landwirtschaftlichen Bedeutung dieses Gebietes haben sich dort zahlreiche französische Farmer niedergelassen, die neben den bisher erwähnten Anbauprodukten vor allem Weinberge, Orangenplantagen und Olivenhaine bewirtschaften. Noch bis Mitte Januar kann dort das Einbringen von Orangenernten beobachtet werden.

Ausgedehnte Gebiete der Küstenzone tragen einen schwarzgefärbten Boden. Es handelt sich hier um einen Verwitterungsboden, in dem noch reichlich unverwitterte Gesteinsstücke jeder Grösse vorhanden sind.

---

<sup>1)</sup> Flüsse

<sup>2)</sup> St.Germès, L'Economie Algérienne, Algier 1956, S. 28.

Der zweite Grund für die Fruchtbarkeit des Küstenstreifens ist im mediterranen Klima zu suchen. Dieses schafft auch für das Leben der Europäer günstige Voraussetzungen. Die Sommer sind in den Küstenstädten gegenüber dem zentralen Atlasgebiet sehr gemässigt, und die Winter sind als ausgesprochen mild zu bezeichnen. Das milde Küstenklima wirkt sich für den Menschen und seine Wirtschaft allerdings nur in einem schmalen Küstenstreifen aus. Die Kulturlandschaft findet daher ihre intensive Anbauzone unmittelbar an der Küste.

In diesem wenige Kilometer breiten Küstenstreifen am Mittelmeer sind grosse Gartenkulturen mit Fruchtbäumen, Tomaten und Frühgemüse entstanden. Die Wichtigkeit der Küstenlandschaft innerhalb der agrarischen und industriellen Wirtschaft Algeriens wird nicht nur durch die Anlage der grössten Städte Algeriens, sondern auch durch die Bevölkerungsdichte unterstrichen.

Ist die landwirtschaftlich intensiv bebaute, schmale Küstenzone seit Beginn unseres Jahrhunderts eine Kontaktzone der Eingeborenen mit den Europäern gewesen, so ist das schon wenig weiter im Inneren nicht mehr der Fall.

Die sich im Landesinnern befindlichen Ebenen und auch der Küstenstreifen werden heute von arabischen und arabisierten Berberstämmen bewohnt, deren Stammesfürsten sich seit der mittelalterlichen Feudalzeit um die fruchtbaren Gebiete der atlantischen Ebene bekämpft und dabei oft grossen Grundbesitz erworben haben. Vor allem sind es arabische Nomadenstämme gewesen, die von Osten her einfielen und die sesshaften Stämme des Gebietes unterwarfen oder verdrängten. Dadurch wurde die siedlungsgeographisch einheitliche Struktur dieses Teiles von Algerien und ihre kontinuierliche landwirtschaftliche Entwicklung durch sesshafte Bewohner stark gehemmt. Der nördliche Küstenstreifen hat seit jeher im algerischen Lebensraum eine wichtige Stellung eingenommen.

Seit der europäischen Einflussnahme und der "Pacification" des Landes durch Frankreich ist diese Küstenzone und besonders der schmale Streifen unmittelbar am Mittelmeer in seiner landwirtschaftlichen und siedlungsgeographischen Struktur weitgehend verändert worden. Durch die Umwandlung der früher nur kleinen Fischereihäfen zu grossen Häfen, teilweise zu Überseehäfen und durch die Anlage grösster Siedlungszentren ist hier eine Zusammenballung der Bevölkerung entstanden, wie sie sonst nirgends in Algerien zu beobachten ist.

### Die Mitidja

Die Mitidja ist eine etwa 150.000 ha grosse Ebene, die sich vom Tablat-Massiv südlich Algiers bis an die Küste von Algier etwa 100 km in westlicher Richtung entlang der Küste erstreckt. <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Reise des Verfassers durch die Mitidja im Januar 1958.

Die Mitidja kann man in zwei Zonen einteilen, in die Gegend westlich von Algier mit Boufarik und Blida als Mittelpunkte und den tiefergelegenen Teil im Osten gegen das Meer hin mit Roniba und im Westen mit Marengo.

Die erste Region besteht im wesentlichen aus heterogenen Schwemminkegeln, die von den Wadis, welche vom Atlasgebirge herunterfliessen, geformt werden. In dieser Gegend, in welcher hauptsächlich der europäische Einfluss vorherrschend ist, findet man mittlere und grosse Farmen. Die Form der Kleinkolonisation, wie sie zu Beginn des 19. Jahrhunderts versucht wurde, ist in diesem Gebiet vollkommen gescheitert. Bis zum Ende des vergangenen Jahrhunderts wurde hier hauptsächlich Getreide angebaut. Die Fruchtbarkeit des Bodens und das im Überfluss vorhandene Wasser haben die französischen Colons dazu veranlasst, mehr und mehr zum Anbau von Frühgemüse und Früchten überzugehen. Nur in der Gegend von Blida, 60 km südlich von Algier, werden von jeher Citrusfrüchte angebaut.

In Westalgerien verlaufen die geologischen und orographischen Zonen sehr regelmässig von Norden nach Süden. Auf den Tell-Atlas folgt eine erste tertiäre Ebene, auf welche eine neue Gebirgskette folgt, die wiederum von einer zweiten Zone der Ebenen abgelöst wird, und schliesslich erinnert die Meseta von Oran stark an die Plateaus Ostmarokkos.

Der nördliche Teil der Meseta von Oran, in welcher reichlich Niederschläge fallen und über die feuchte Winde streichen, wurde seiner tertiären Decke entledigt, so dass man die Jurakalkfelsen deutlich erkennen kann. Im Süden ist die Ebene vollständig mit tertiären Ablagerungen bedeckt, die den herzynischen Unterbau erkennen lassen.

Hier sucht der Besucher vergeblich nach Wald. Dagegen findet man im Innern, in der Gegend von Tlemcen und Saida, die reichlicher mit Niederschlägen versorgt ist, schon einige Wälder. Der unvollkommene Charakter der Hydrographie, welche sich besonders in der grossen Sebka von Oran zeigt, beweist, dass sehr wenig Niederschläge fallen und dass das Relief sehr jung ist.

Die Ebene von Oran ist die am besten kolonisierte Gegend Nordafrikas. In diesem Gebiet leben die meisten Europäer, und hier sind sie am weitesten über das Land verbreitet. Diese Tatsache ist auf die geringe Anzahl der Eingeborenen zurückzuführen, die immer noch nicht ganz sesshaft sind und teilweise noch nomadisieren, ganz im Gegensatz zu den Berbern in Marokko und den Kabylen in der Kabylei, welche sesshaft und sehr fleissig sind. Dazu kommt noch, dass gerade in der Ebene von Oran das spanische Element sehr stark vertreten ist. In den Strassen von Oran fallen dem Besucher sofort die schwarzhaarigen und dunkeläugigen Typen auf, wie man ihnen in Barcelona oder Cadiz begegnet. Die Europäer haben sich an den Ebenen der Litoralzonen niedergelassen, während das Bergmassiv des Atlas die Domäne der Eingeborenen ist.

Die einzigen Flüsse, die vom Atlas herab in die Ebene von Oran fließen, sind der Mékerra-Sig und der Hebra. Zwei grosse Stauwerke versorgen die ausgedehnten Weingärten bei Oran, Saint Denis und Perrégaux mit dem lebenspendenden Wasser. Der Sig und der Hebra haben hier kein eigenes Flussbett, sie bahnen sich ihren Weg durch ein unwirtliches Rieselfeld.

Die Ebene von Bône ist ein weites Becken, das aus Ablagerungen des Meeres und einiger Flüsse landfest geworden ist. Diese Ablagerungen und der Rückstand des Meeres schufen einen völlig ungenügenden Abfluss des Wassers, so dass die Ebene von Bône wegen der Überschwemmungen eines der ungesündesten Gebiete Algeriens war. Durch Dreinagen und wassertechnische Vorkehrungen wurde zunächst das stagnierende Wasser rasch in das Meer abgeleitet. Damit war die erste Vorarbeit geleistet. Für die Abwehr der Überflutungen und für die im Sommer notwendige Bewässerung baute man Schleusen und sammelte das Wasser der Flüsse bereits im Gebirge, vor dem Eintritt in die Ebene, in Staubecken. Das grösste davon hat ein Fassungsvermögen von rund 180 Millionen m<sup>3</sup>. Die Sanierung der Ebene von Bône brachte eine Neulandgewinnung von 25.000 ha. Dank der umfangreichen Meliorationsarbeiten der französischen Behörden ist es gelungen, die Ebene von Bône zu einer bedeutenden landwirtschaftlichen Zone Algeriens zu machen.

#### D. Aussenhandel

Algerien bildet mit dem französischen Mutterland eine Zollunion, so dass zwischen dem französischen Mutterland und Algerien freier Warenverkehr herrscht.

Der Aussenhandel Algeriens trägt die Kennzeichen unterentwickelter Länder. Die Ausfuhr besteht zum grossen Teil aus unverarbeiteten Rohstoffen und landwirtschaftlichen Erzeugnissen. In der bedeutend geringeren Einfuhr hingegen überwiegen teure Fertigwaren. Daraus ergeben sich, von sehr guten Erntejahren abgesehen, ständig Einfuhrüberschüsse. Preisschwankungen für Rohstoffe und Agrarprodukte auf den Weltmärkten wirken sich bei fallenden Preisen sofort negativ für das Land aus. Preiserhöhungen werden zuerst von den meist im Mutterland sitzenden Kapitalgesellschaften und Grosshandelsfirmen absorbiert, so dass höhere Preise dem Erzeuger in Nordafrika erst nach längerer Zeit und dann auch nur teilweise zugute kommen.

Die Ausfuhr liegt wert- und mengenmässig ständig unter der Einfuhr, so dass Algerien immer ein Aussenhandelsdefizit zeigt.

Insgesamt wurden im Jahr 1958 11.133.300 Tonnen Güter gehandelt. Die Einfuhr betrug wertmässig 2,91 Milliarden DM, die Ausfuhr belief sich auf 1,93 Milliarden DM. <sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Die überseeischen Gebiete Frankreichs, Bonn 1957, S. 15.

## E. Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesen

Im wesentlichen ist das Verkehrsnetz auf die Verbindung der nordalgerischen Wirtschaftsgebiete mit den Häfen ausgerichtet und löst sich nach Süden zu in ver- einzelte Schienenstränge und Strassen auf, von denen die meisten in der Sahara enden. Die Eisenbahn führt hauptsächlich den Fernverkehr und den Abtransport der Mineralien durch. Das Eisenbahnnetz der staatlichen "Chemin de Fer Algériens de l'Etat" mit einer Länge von 4.485 km, basiert auf der von Tunesien über Con- stantine-Algier-Oran bis nach Oujda in Marokko durchgehenden Verbindung. Von dieser Hauptstrecke zweigen mehrere Nebensrecken nach Norden zu den wichtig- sten Häfen ab, sowie drei Schmalspurbahnen nach Colomb-Béchar, Djelfa und Touggourt in Südalgerien.

Auch das Strassennetz mit einer Länge von 8100 km besitzt eine durchge- hende Ost-Westverbindung über Constantine, Algier und Oran. Insgesamt durch- ziehen 8500 km geschotterte, geteerte oder asphaltierte Nationalstrassen das Land. Der Rest sind Départementstrassen und Nebenstrassen ohne festen Unter- grund. Südalgerien verfügt über 26000 km Pisten.

Die bedeutendste ist die Transsahara-Piste. Sie hat eine Länge von 1380 km und führt von Colomb-Béchar über Arrar und Bidon V nach Goa. Ihre Wartung und Pflege ist Aufgabe der Eisenbahngesellschaft Mittelmeer-Niger. Ausserdem ist die Strasse Biskra-Touggourt gerade fertiggestellt worden. Die Piste Ghardaia- Insalah wird zur Zeit in eine Asphaltstrasse verwandelt. Diese Strasse wird im Jahre 1960 bis zu dem 260 km entfernten El Goléa vorgestossen sein. Auch be- eilt sich die Regierung, die Strasse Ghardaia-Uargla, Hassi-Messaoud-Fort- Flatters fertigzustellen. Schwere Dieseltransportfahrzeuge, die besonders für die Wüste konstruiert sind, werden für den Bedarf der Sahara von der Firma Berliet ständig weiterentwickelt.

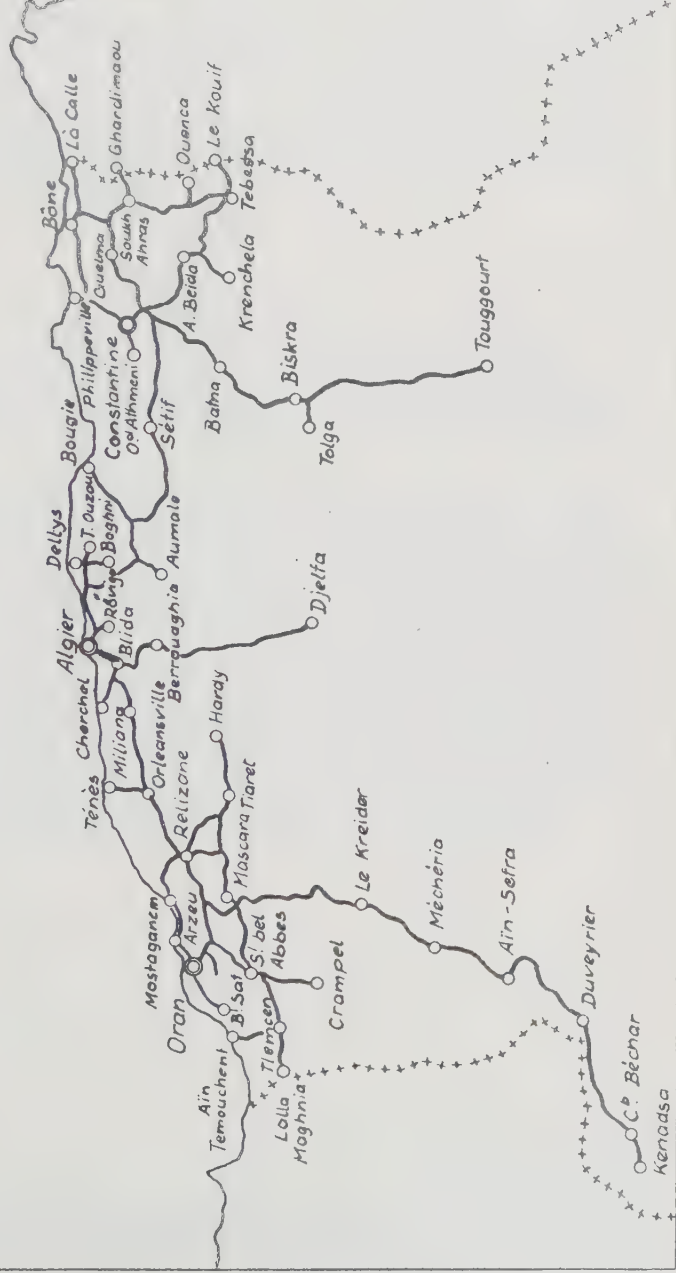
Darüber hinaus ist das Sahara-Gebiet jetzt schon mit Flugplätzen versehen. Regelmässige Flugverbindungen bestehen bereits zwischen den grossen algerischen Städten und einer Reihe von Sahara-Ortschaften: Colomb-Béchar, Ghardaia, El Goléa, Timinum, Adrar, Aulef, In-Salah, Tamanrasset, Ouargla usw.

Von den 21 Häfen Algeriens weisen acht einen jährlichen Warenumschatz von über 200.000 t auf. Im Jahre 1955 entfielen 80% des gesamten Hafenver- kehrs von 13.383.000 t Warenumschatz und 908.000 Passagieren auf die Häfen Algier, Bône und Oran.

Von den 15 Flughäfen sind Algier, Bône, Oran la Senia und Aoulef inter- nationale Flughäfen, und weitere 10 sind regionale Flughäfen. Der Flughafen von Algier-Maison-Blanche bewältigt allein 70% des gesamten jährlichen algerischen Luftpassagierverkehrs mit etwa 400.000 Fluggästen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Die überseeischen Gebiete Frankreichs, Bonn 1957, S. 10

# Das algerische Eisenbahnnetz





Ein unterirdisches Telefonkabel verbindet Oran mit Algier und Constantine mit Zweigleitungen nach Rabat und Tunis. 13.970 km Überlandleitungen verbinden die städtischen Telefonnetze von insgesamt 65.870 km Länge. Zwischen Algerien und Frankreich bestehen 6 radiotelefonische Verbindungen. Gegenwärtig verfügen 76.000 Personen über Telefonanschlüsse gegenüber 33.000 im Jahre 1938. In Algerien gibt es fünf Rundfunkstationen mit Sendeprogrammen in arabischer, kabyllischer und französischer Sprache. Im Jahre 1957 wurden in Algerien 227.000 Rundfunkgeräte gezählt gegenüber 118.000 im Jahre 1945.<sup>1)</sup>

## F. Bergbau und Industrie

Algerien besitzt Lagerstätten von Eisenerzen, Zink, Blei, Quecksilber, Kupfer, Kohle und Antimon. Ferner finden sich Kaolin, Marmor, Onyx und Salze. Der Schwerpunkt der Ausbeutung liegt auf der Förderung von Eisenerzen und Phosphaten.

Die wichtigsten Eisenerzlager befinden sich in der Umgebung von Ouenza im Département Constantine. Ausserdem gibt es Eisenerzlager im Raum von Colomb-Béchar, in der Umgebung von Béni-Saf, Zaccar und Nemours. Der Metallgehalt der Eisenerze beträgt durchschnittlich 50%. Der Gehalt an Mangan beträgt etwa 2,5%. Auf Grund dieser Zusammensetzung eignen sich diese Erze sehr gut für die Herstellung von Stahl. Fast die gesamte Erzförderung wird exportiert. Hauptabnehmer sind Grossbritannien, die USA, Frankreich, die Niederlande, Belgien, Italien und die Bundesrepublik Deutschland. Infolge der politischen Verhältnisse ist es in den letzten Jahren zu einer erheblichen Minderung der Eisenerzförderung und daher auch des Exportes von Eisenerzen gekommen. Die Tabelle auf der folgenden Seite soll diese Entwicklung aufzeigen.

---

<sup>1)</sup> Die überseeischen Gebiete Frankreichs, Bonn 1957, S. 11.

Förderung und Export von Eisenerzen in 1000 t <sup>1)</sup>

|         | 1958      |        |
|---------|-----------|--------|
|         | Förderung | Export |
| 1951    | 2.823     | 2.849  |
| 1952    | 3.092     | 3.064  |
| 1953    | 3.388     | 3.225  |
| 1954    | 2.927     | 2.856  |
| 1955    | 3.598     | 3.609  |
| 1956    | 2.628     | 2.490  |
| 1957    | 2.790     | 2.745  |
| Gesamt: | 21.246    | 20.838 |

Die Phosphatvorkommen, die gegenwärtig ausgebeutet werden, liegen fast alle im Département Constantine. Der grösste Teil der Phosphatgewinnung wird nach Frankreich, England, Deutschland, Australien, den Niederlanden und nach Portugal exportiert. Auch hier zeigt sich ebenso wie bei den Eisenerzen eine rückläufige Tendenz der Förderung und der Produktion, die auch auf die unruhigen politischen Verhältnisse zurückzuführen sind.

Produktion und Export von Phosphaten in 1000 t <sup>2)</sup>

|         | 1958       |        |
|---------|------------|--------|
|         | Produktion | Export |
| 1951    | 777        | 711    |
| 1952    | 703        | 601    |
| 1953    | 619        | 561    |
| 1954    | 773        | 669    |
| 1955    | 752        | 682    |
| 1956    | 610        | 579    |
| 1957    | 613        | 573    |
| Gesamt: | 4.847      | 4.376  |

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 114.

<sup>2)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 114.

Die Entwicklung der Blei- und Zinkförderung ist durch die verstreute Lage der Lager ziemlich erschwert. Neuerdings sind in der Umgebung von Hodna und Saida neue Bleierzvorkommen gefunden worden. Die Gewinnung von Zinkerzen betrug im Jahre 1957 48.900 t, diejenige der Bleierze belief sich im gleichen Jahr auf 15.100 t.<sup>1)</sup>

Auf der Grundlage der oben erwähnten Grundstoffe ist in Algerien eine Industrialisierung von einiger Bedeutung möglich. Den Anstoss zur weiteren Industrialisierung Algeriens gab die Abschnürung vom Mutterland zu Beginn des letzten Weltkriegs. Die einheimische Industrie konnte den Eigenbedarf nur teilweise decken.

Im Jahre 1957 erreichte der Anteil der Industrie am Bruttosozialeinkommen bereits 30%.

Die 600 Industrieunternehmungen, von denen jedes durchschnittlich mehr als 50 Arbeiter beschäftigt, umfassen unter anderem: Hüttenbetriebe, Elektro- und Werkzeugmaschinenindustrien, Getreidemühlen, Süßwarenfabriken, Seifenfabriken, Ölmühlen, Konservenfabriken, Wollgarnspinnereien, Papierfabriken, Tabakfabriken usw.

---

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de l'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 114.

## II. Industrialisierung und Stromerzeugung

### A. Bedingungen für eine industrielle Entwicklung in Algerien

#### 1. Demographische Dynamik und das Problem der Arbeitskräfte

Ziel der Industrialisierung ist die Schaffung von wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen, die es einer gegebenen Bevölkerung gestatten, die Bedürfnisse zu befriedigen, wobei eine ständige Besserung des Lebensstandards angestrebt wird. Aus diesem Grunde ist bei einem Industrialisierungsprogramm die Untersuchung der Struktur der Bevölkerung von grosser Bedeutung. Die Bedingungen der Industrialisierung hängen nicht nur von der Zahl der gegenwärtigen Bevölkerung ab, sondern auch von ihrer Zusammensetzung und ihrer geographischen Aufteilung.

Wenn man die notwendigen Investitionen für die kommende Industrialisierung abschätzt, genügt es nicht, sie statisch oder mathematisch in dem Augenblick, in dem das Programm ausgeführt wird, auf die Grösse der Bevölkerung zu berechnen, sondern man muss auch gleichzeitig ihre zukünftigen Veränderungen berücksichtigen.

Es ist daher von Bedeutung, die demographische Dynamik der Bevölkerung zu untersuchen.

Im Gegensatz zu der asiatischen und europäischen Bevölkerung hat sich die Bevölkerungszahl Afrikas zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert kaum verändert. Während man in bezug auf Europa von einer "demographischen Revolution" sprechen kann, kann man dagegen in Afrika von Stabilität und Unterbevölkerung reden. Ausnahmen bilden der äusserste Süden Afrikas, Ägypten und die nordafrikanischen Atlasländer Marokko, Algerien und Tunesien.

Im Jahre 1830 hatte Algerien 1,500 000 Einwohner. Am 1. Januar 1958 war die Bevölkerung in Algerien auf 10.273 000 gestiegen. 33% der Einwohner Algeriens sind weniger als 20 Jahre alt. Die Geburtenrate der Araber wurde 1955 nach Probeerhebungen auf 49,2‰, die Sterberate auf 16,7‰ geschätzt. Diese Entwicklung steht im Gegensatz zu der demographischen Stabilität der übrigen afrikanischen Länder. Ähnliche Verhältnisse finden wir in Afrika nur noch in Ägypten.

Eine solche Bevölkerungszunahme, mit der die industrielle Entwicklung des Landes nicht Schritt halten kann, erschwert die Lösung der derzeitigen Probleme in Algerien.

---

<sup>1</sup>) Algerien, Paris 1958, S.8.

Trotz dieser Schwierigkeiten erreichte die algerische Industrialisierung schon einen gewissen Umfang. So stellte die Industrie im Jahre 1957 bereits 35% des Volkseinkommens und 18% der Ausfuhr.<sup>1)</sup> Von den etwa 200.000 Personen, die in der algerischen Industrie beschäftigt sind, stellen die Araber nur etwa die Hälfte dieser Zahl. Damit sind schon die Grenzen des Erfolges einer weiteren Industrialisierung angedeutet. An geeigneten Arbeitern, an gelernten Fachkräften und an einem entsprechenden Führungsnachwuchs fehlt es besonders in der Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie.

Es wurde bereits erwähnt, dass es eine geographische Überbevölkerung im Verhältnis zum kultivierbaren Boden gibt. Aus diesem Grunde ist der Überschuss der Bevölkerung gezwungen, eine Arbeit in der Industrie zu finden. Das bedingt in den meisten Fällen eine Abwanderung von dem ursprünglichen Wohnort. Die Araber arbeiten dort nur eine begrenzte Zeit, dann kehren sie in ihre Heimat zurück. Da sie in der Industrie zu wenig verdienen, können sie ihre Arbeit auf dem Land nicht endgültig aufgeben. Höhere Löhne und Unterstützung der Arbeiter bei der Wohnraumbeschaffung würden dazu beitragen, die Arbeiter sesshaft zu machen. Da sie aber sehr oft in primitiven "Behausungen" untergebracht sind und zudem noch schlecht bezahlt werden, ist die Fluktuation in den Betrieben sehr gross.

In vielen Fällen ist die Arbeitsproduktivität des nordafrikanischen Arbeiters sehr gering. Diese verhältnismässig geringe Arbeitsproduktivität hat die verschiedensten Ursachen. Hohe Produktivität der Arbeit ist zu einem wesentlichen Teil das Ergebnis einer kontinuierlichen Tätigkeit jedes einzelnen Arbeiters im Betrieb sowie eines gut ausgebildeten und beständigen Arbeiterstammes. Aber sehr oft fehlt es gerade hier an den grundlegenden Voraussetzungen. Besonders die in ländlichen Gebieten rekrutierten Arbeitskräfte müssen ihre bisherigen Lebensgewohnheiten völlig ändern, wenn sie Industriearbeiter werden sollen. Auf dem Lande wird nur wenige Monate gearbeitet, während in der Fabrik, im Bergbau oder auf der Baustelle gleichmässig das ganze Jahr hindurch gearbeitet werden muss, noch dazu in einer fremden Umgebung und mit Menschen aus anderen Lebenskreisen und mit anderen Gewohnheiten. So attraktiv die Arbeitsbedingungen auch mitunter sein mögen, so gern geht doch der Arbeiter, wenn er eine gewisse Summe verdient hat, wieder zurück in sein Dorf zu seiner Familie und den traditionellen Lebensgewohnheiten.

Kennzeichnend für den gewerblichen Arbeitsmarkt in Algerien ist also eine ständige Fluktuation, und fast alle Betriebe klagen über den häufigen Arbeitsplatzwechsel. Auch das häufige Fernbleiben vom Arbeitsplatz schadet einem

---

<sup>1)</sup> Algerien, Paris 1958, S. 8.

kontinuierlichen Arbeitsprozess. Das Fehlen eines festen Arbeiterstammes, mangelnde Arbeitsdisziplin und Arbeitslust bewirken nicht nur ein geringeres Arbeitstempo, sondern auch eine niedrige Pro-Kopf-Leistung.

Es entstehen ausserdem Verluste, da die Arbeiter keine innere Beziehung zum Betrieb und zu ihrer Arbeit haben.

So stellt die Materialverschwendung für viele Betriebe ein ernstes Kostenproblem dar. Die hohen Ausschussquoten sind nicht zuletzt auch eine Folge des niedrigen Ausbildungsniveaus. Hinzukommt, dass besonders dem vom Lande kommenden Arbeiter das ökonomische Zweckdenken, das für den reibungslosen Arbeitsablauf unerlässlich ist, völlig fremd ist. So sind zwar die Arbeiter - wie übrigens die meisten Menschen in den Entwicklungsgebieten - der Technik gegenüber aufgeschlossen, doch bleibt ihr Verhältnis zu den technischen Einrichtungen lange Zeit hindurch etwas verspielt. Es fehlt oft die Erkenntnis, dass eine Maschine auf die Dauer nur funktionieren kann, wenn sie regelmässig und gründlich gewartet wird und an ihr rechtzeitig die erforderlichen Reparaturen vorgenommen werden.

Trotz des grossen Angebots an Arbeitskräften besteht dauernd Mangel an gelernten Arbeitern und Nachwuchs an Führungskräften für die Verwaltung. Neben den bereits angeführten Gründen sind hierfür auch die grossen Strecken, die der Arbeiter oft zwischen Wohnort und der Fabrik zurücklegen muss, für die geringe Arbeitsproduktivität verantwortlich zu machen.

## 2. Erschliessung von Energiequellen und Stromerzeugung als Grundlage einer Industrialisierung

Seit dem Ende des zweiten Weltkriegs haben es sich die Regierungen der Länder und die internationalen Organisationen zu ihrer vordringlichen Aufgabe gemacht, den unterentwickelten Ländern zu helfen. Die grossen Industrienationen fühlten die wirtschaftliche und politische Notwendigkeit, ihren Beitrag zur Entwicklung der unterentwickelten Länder zu leisten, jedoch vielfach nur, um diese zu ihren Kunden oder zu ihren Verbündeten zu machen. So ist man überall bestrebt, die Kaufkraft zu erhöhen, den Lebensstandard zu heben und die Existenzmöglichkeiten auch derjenigen Völker zu verbessern, die in technisch noch nicht so weit fortgeschrittenen Gebieten leben.

Der "Plan de Modernisation et d'Equipement" hat in Algerien die Grundlage der wirtschaftlichen und sozialen Aufwärtsentwicklung gelegt. Wenn auch die Methoden und Ziele, die man sich gesteckt hat, noch nicht völlig klar waren, so war man doch davon überzeugt, dass neue Wege beschritten werden mussten. Im Vordergrund stand nun die wirtschaftliche und soziale Entwicklung. Es handelte sich jetzt nicht mehr darum, aus einem Land den grösstmöglichen

Nutzen zu ziehen, sondern man strengte sich an, den Lebensstandard dieser Völker zu heben, indem man ihr Einkommen zu vergrößern suchte, um so ihre Lebensweise zu verbessern. Aber wie verwirklicht sich die wirtschaftliche und soziale Entwicklung eines Landes? Kann sie durch einen Eingriff der Regierung beschleunigt werden? Diese Fragen hatte man sich vor 1945 nie überlegt. Einige Wirtschaftsfachleute hatten sich die Entwicklung eines Landes etwas zu schematisch vorgestellt, dabei aber übersehen, das Problem in seiner Gesamtheit zu erfassen. Vom materiellen Standpunkt her gesehen jedenfalls scheinen das Anwachsen der verfügbaren Mittel und die Erweiterung der Produktionskapazität einschneidende Merkmale der Entwicklung jedes Landes zu sein, das eine aktive wirtschaftliche Tätigkeit betreibt, denn unsere Zivilisation beruht, vom technischen Standpunkt her gesehen, im wesentlichen auf der intensiven Nutzung natürlicher Energiequellen und auf der Bereitstellung leistungsfähiger Produktionsmittel. Das heisst: die Elektrifizierung und die Industrialisierung bilden die Grundlagen für die beiden ersten Abschnitte der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung eines Landes. Wann immer auch eine Nation ihre wirtschaftliche und soziale Entwicklung vorantreiben will, so muss zuerst dafür gesorgt werden, dass genug elektrischer Strom erzeugt wird.

Mit diesem Fragenkomplex muss man sich zuerst beschäftigen, wenn man die soziale, wirtschaftliche und industrielle Entwicklung wirksam vorantreiben will. Ohne beträchtliches Ansteigen der Produktion von elektrischer Energie gibt es keine Industrialisierung, keine wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes. Die elektrische Energie allein eröffnet Aussichten auf Entwicklung. Sie sichert die Entwicklung der Industrie ebenso wie jede Art wirtschaftlicher und sozialer Betätigung und ist die Grundvoraussetzung jeglichen Fortschritts.

Die Elektrifizierung eines Landes könnte als eine rein technische und wirtschaftliche Angelegenheit erscheinen. Aber nach dem technischen Abschnitt der Entwicklung beginnen erst die Schwierigkeiten, vor allem in einem Land, welches von der Natur wenig begünstigt wird, und zu einer Zeit, in welcher die gesamte Organisation in Händen der Behörden liegt.

Bei der Organisation und Planung der Elektrifizierung eines Landes ist das Preisproblem vordringlich, vor allem, wenn die erzeugte Energie der Industrialisierung dienen soll. Wenn die elektrische Energie für die industrielle Produktion verwendet werden soll, stellt sie tatsächlich ein wichtiges Preiselement in der Errichtung und Entwicklung von Industrien dar. Oft sind sogar die Kosten für die elektrische Energie entscheidend für die Gründung von Betrieben.

In überseeischen Gebieten wie Algerien, das mit Bodenschätzen, Energiequellen und einem gewissen Produktionsapparat ausgestattet ist, kann die Elektrifizierung der industriellen Entwicklung denselben Aufschwung geben, wie es bereits in Marokko und teilweise auch in Tunesien der Fall ist. Durch den Ausbau

der Elektrifizierung könnte eine Industrialisierung, die auf die Bedürfnisse und Möglichkeiten der einzelnen Gebiete zugeschnitten ist, sehr gefördert werden, und zwar durch die fruchtbarste Bereicherung, nämlich durch die Hebung des Lebensstandards der Bevölkerung; denn eine Industrialisierung sichert die wirtschaftliche und soziale Entwicklung eines Landes, ohne dass Algerien dabei den Ehrgeiz hätte, die grossen Industrie- und Kapitalmächte nachahmen zu wollen. Je nach den Besonderheiten und Erfordernissen des einzelnen Landes gibt es verschiedene Formen der Industrialisierung. Die Elektrifizierung jedoch ist ohne Zweifel eines der besten Mittel, die Industrialisierung entsprechend den besonderen Erfordernissen eines Landes zu gestalten und sie zu fördern.

## B. Struktur der algerischen Industrie

### 1. Allgemeines

Die industrielle Entwicklung Algeriens begann erst nach Beendigung des zweiten Weltkrieges. Vor 1940 gab es nur vereinzelt Industriebetriebe, die in der Hauptsache Konsumgüter herstellten. Die Produktionskapazität dieser Betriebe war damals noch sehr gering. Als 1942 die Verbindung zum Mutterland abgeschnitten wurde und der Import von industriellen Fertigwaren zum Erliegen kam, setzte bereits ein Ausbau der verschiedenen Industriezweige ein. Diese Erfahrung und auch die schon geschilderte demographische Entwicklung haben die Notwendigkeit einer eigenen Industrie auf eigenem Boden gezeigt, einer Industrie, die das Land vor den Konsequenzen eines zeitweiligen Abgeschnittenseins schützen soll. Die Ausarbeitung eines Industrialisierungsplanes stützt sich auf die aufgezeigten Notwendigkeiten. Diese Bestrebungen wurden noch durch die Überlegung unterstützt, durch die eigene Industrieproduktion eine Verminderung des Passivsaldo der Handelsbilanz zu erreichen. Es ist beabsichtigt, die Produkte der Landwirtschaft und des Bergbaues möglichst schon im eigenen Lande zu veredeln. Der Industrialisierungsplan der französischen Regierung vom 12. Juli 1958 sieht eine umfangreiche Einfuhr von Investitionsgütern, wie Kesselanlagen, Motoren, Pumpen, Strassenbahnwagen, Bergbaumaschinen, ebenso Ausrüstungen für die Glas-, Metall-, Textil-, Leder- und Nahrungsmittelindustrie vor. Ferner besteht ein grosser Bedarf an Spezialfahrzeugen für die Wüstenpisten und an schwerem Material für die Bohrarbeiten in der Sahara.

Um dem Industrialisierungsplan Nachdruck zu verleihen, regte die Regierung die Gründung neuer Industriegesellschaften an, denen Steuervergünstigung und ähnliche fiskalische Vorteile gewährt wurden.

## 2. Die bedeutendsten Industrie- und Finanzierungsgesellschaften in Algerien <sup>1)</sup>

Die weitere Entwicklung der Industrialisierung Algeriens gibt den zahlreichen dort tätigen Gesellschaften grössere Bedeutung. Die wichtigsten dieser Unternehmen sind nachfolgend aufgeführt.

Die Banque de l'Algérie et de la Tunisie wurde 1946 verstaatlicht und besitzt noch das Emissionsprivileg für Algerien, aber nicht mehr für Tunesien. Zum grossen Teil staatlich ist ferner der Crédit Foncier d'Algérie et de Tunisie mit einem Kapital von 1, 15 Mrd. ffrs. Die bedeutendste Privatbank ist die Compagnie Algérienne de Crédit et de Banque, die bei einem Kapital von 1, 75 Mrd. ffrs 218 Zweigstellen in ganz Nordafrika besitzt. Daneben arbeitet eine Tochtergesellschaft der verstaatlichten französischen Depositenbank unter der Bezeichnung Banque Nordafricaine pour le Commerce et L'Industrie (BNCI), mit einem Kapital von 1 Mrd. ffrs. Ferner ist die Banque Industrielle de l'Afrique du Nord (600 Mill.) und der Crédit Algerien (100 Mill. ffrs) zu nennen. Die Aktien dieser Gesellschaften werden nicht an der Börse notiert. Eine Sonderstellung nimmt die Electricité et Gaz d'Algérie als verstaatlichte Gesellschaft für die Elektrizitäts- und Gaserzeugung ein.

Auf dem Gebiet des Bergbaus steht die Société Ouenza mit einem Gesellschaftskapital von 676, 9 Mill. ffrs., das zum Teil dem Staat gehört, an der Spitze. Zweck des Unternehmens ist die Ausbeutung des grössten algerischen Eisenerzlagers, das auf 200 Mill. t geschätzt wird. Ein zweites grösseres Grubenunternehmen ist die Société Mokta-el-Hadid mit einem Aktienkapital von 2, 5 Milliarden ffrs. Ihre Interessen verteilen sich allerdings auf sehr verschiedene afrikanische Länder. Als weitere Grubengesellschaften sind die Société Africaine de Mines et Transports (Eisen und Kupfer), die Mines de Fer de Khanguet (Eisen), die Mines d'Ouasta et de Mesloula (Blei), die Mines de Zinc de Guergour (Zink), die Mines de Fer de Miliana (Eisen) zu erwähnen. Hierzu kommen zwei bedeutende Phosphatgesellschaften, die Phosphates de Constantine mit einem Kapital von 1, 62 Mrd. ffrs und die Compagnie Minière du M' Zaita mit einem Kapital von 950 Mill. ffrs. Da das Phosphatlager des zweiten Unternehmens erschöpft ist, wird es mit dem internationalen Kupferkonzern Penarroya fusionieren und seine Kupfergruben in Chile einbringen. Die Aktien aller dieser Grubenunternehmen werden an der Börse notiert.

In der industriellen Gruppe ist zunächst die chemische Gesellschaft Algérienne de Produits Chimiques et d'Engrais mit einem Kapital von 637, 5 Mill. ffrs für die Herstellung von Schwefelsäure und Superphosphaten zu nennen. Sie besitzt Fabriken bei Oran, Algier, Bône und Tunis. Die Gesellschaft Laminoin et Trefilerie d'Afrique mit einem Kapital von 250 Mill. ffrs befasst sich mit Eisenguss

---

<sup>1)</sup> Alle Zahlen in diesem Abschnitt sind der Deutschen Zeitung vom 3.1.59 entnommen.

und der Herstellung von Walzprodukten. Für Zement sind zwei Unternehmen zu erwähnen, nämlich Ciments Artificiels d'Oranie und Nord-Africaine des Ciments Lafarge mit einem Kapital von 770 bzw. 800 Mill. ffrs und 3 Werken. Mit Ausnahme der Eisengiesserei werden die Aktien dieser Unternehmen nicht an der Börse notiert.

Von grosser Bedeutung ist die Gesellschaft Liège des Hamendas et de la Petite Kabylie mit einem Kapital von 466 Mill. ffrs für die Produktion von Korken. Ihre Korkeichenwälder bedecken eine Fläche von 50 000 Hektar. Da es in Algerien noch kein Tabakmonopol gibt, konnte sich auf diesem Gebiet eine Grossfirma, die Manufacture de Tabacs, Cigares et Cigarettes J. Bastos, mit einem Kapital von 1,26 Mrd. ffrs und bedeutenden Fabriken in Algier und Oran sowie verschiedenen Filialen in anderen afrikanischen Gebieten, entwickeln. Sie verwaltet auch eigene Tabakplantagen.

Verschiedene französische Gesellschaften besitzen ausgedehnte Güter, auf denen Wein und Zitrusfrüchte gewonnen werden. Im allgemeinen werden ihre Aktien nicht an der Börse gehandelt. Ihr Landbesitz beläuft sich oft jeweils auf 1000 bis 2000 Hektar. Schliesslich ist die Algérienne de Navigation mit einem Kapital von 1,5 Mrd. ffrs und einem stattlichen Warenverkehr zwischen Frankreich und Algerien anzuführen sowie einige Transportunternehmen, wie etwa die Tramways Algeriens und die Chemins de Fer sur Routes d'Algérie.

In jüngster Vergangenheit entstanden in Erwartung der algerischen Industrialisierung verschiedene Gesellschaften, deren Bedeutung teilweise weit über diejenige der schon lange bestehenden Unternehmen hinausgeht. Zur Vorbereitung des Stahlwerkes von Bône gründeten so die französischen Grossfirmen der Stahlindustrie gemeinsam mit einem Anfangskapital von 100 Mill. ffrs die Société d'Etudes pour la Realisation d'Installations Sidérurgiques en Algérie. Für den Pipelinebau entstand unter Einschaltung mehrerer privater sowie staatlicher Grossbanken mit einem Anfangskapital von 1 Mrd. ffrs als Finanzierungsgesellschaft die Compagnie Eurafrique pour le Financement des Pipe-Lines. Die französischen Handelsbanken gründeten ausserdem zu Finanzierungszwecken die Compagnie Française du Sahara mit einem Kapital von 250 Mill. ffrs. Zur gleichen Gruppe gehören spezialisierte Unternehmen für technische Fragen, Wohnungsbau und Hotelwesen, darunter die Firmen Groupement Technique et Financier pour le Sahara, Compagnie Saharienne de Télécommunications Radio-Sahara und Compagnie Saharienne d'Habitation et d'Hotellerie. Einen erheblichen Auftrieb sollte ferner die Compagnie Algérienne de Pétrochimie nehmen, wenn auch ihr jetziges Kapital nur 20 Mill. ffrs beträgt. Hieran sind mehrere Grossfirmen der französischen Chemieindustrie und bedeutende Finanzgesellschaften beteiligt. Ihr Ziel ist die Errichtung einer Erdölchemie in Algerien. Eine Konkurrenzgruppe gründete zum gleichen Zweck und mit einem Anfangskapital von 15 Mill. ffrs die Société Algérienne

pour la Valorisation des Hydrocarbures. Hierzu kommt als allgemeine industrielle Finanzierungsgesellschaft mit einem Kapital von 1,5 Mrd. ffers die Compagnie Financière pour le Développement Economique de l'Algérie ("Cofidal").

### 3. Die wichtigsten Industrien

- a) Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie,
- b) chemische Industrie,
- c) Glas- und Bauindustrie,
- d) Nahrungsmittelindustrie
- e) Textil- und lederverarbeitende Industrie.

Das Industriepotential in diesen fünf Sektoren bedarf noch der Verbesserung und der Erweiterung. Es ist jedoch zu bemerken, dass die Verantwortlichen der Wirtschaftspolitik Algeriens auf der Basis der eigentlichen Industrie keinesfalls eine Autarkie auf diesen fünf Sektoren anstreben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es notwendig ist, dass ein Land ein gewisses Industriepotential hat. Die Klugheit verlangt jedoch, nicht über ein gewisses Mass hinauszugehen.

#### a) Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie

Schon bevor der Industrialisierungsplan für Algerien geschaffen wurde, war dieser industrielle Sektor stark entwickelt.

Aber die Fabriken und Werkstätten dieser Art beschränkten sich darauf, den lokalen Bedarf zu decken, so dass kein Export getätigt werden konnte. Es handelt sich hierbei meistens um mittlere oder kleine Betriebe. Trotzdem können sie, und das hat der zweite Weltkrieg ganz deutlich gezeigt, für Algerien von lebenswichtiger Bedeutung sein.

Auf dem Sektor der eisenschaffenden Industrie besitzt das Département Oran in La Senia die bedeutendste Industrie dieser Art in ganz Nordafrika. Es handelt sich um ein Unternehmen von mittlerer Grösse, das jedoch mit sehr modernen Geräten ausgerüstet ist. Besonders zu erwähnen ist ein elektrischer Hochofen, der hier in Betrieb genommen wurde. Diese Unternehmung hat mit ungefähr 250 Beschäftigten eine Jahresleistung von 35 000 to Roheisen. <sup>1)</sup> Insgesamt besitzt Algerien 30 Giessereien von unterschiedlicher Bedeutung. In der Umgebung von Algier befinden sich Walzwerke, Drahtziehereien und Fabriken, die Telefonleitungen und Kabel herstellen. Daneben wäre noch eine ganz neu errichtete Fabrik bei Algier zu erwähnen, die Elektroden herstellt. Insgesamt ist die Kapazität Algeriens auf dem Gebiet der eisenschaffenden Industrie sowohl qualitativ als auch quantitativ von grosser Bedeutung.

---

<sup>1)</sup> Guernier, Eugene, Algérie Sahara, Bd. 2, Paris 1948, S. 151.

Was die Maschinenbauindustrie betrifft, so kann man hier bedeutende Unternehmungen zitieren, die besonders Pumpen und Turbinen für Stauwerke und Wasserkraftwerke herstellen. Besonders in den letzten 5 Jahren sind Betriebe entstanden, die den steigenden Bedarf der Landwirtschaft zu decken versuchen. Unter den hauptsächlichsten Produkten dieser Art nehmen Pflüge, Eggen und andere landwirtschaftliche Geräte den ersten Rang ein. In neuerer Zeit hat auch in Algier ein Betrieb die Produktion von Schleppern aufgenommen.

Ausserdem ist die in allen Hafenstädten vorhandene Reparaturindustrie für die algerische Fischerei- und Hochseeflotte zu erwähnen. In Algier und in Bone gibt es zwei Betriebe, die Ersatzteile für den Unterhalt der Kraftfahrzeuge herstellen.

Auf dem Gebiet der elektrischen Industrie gibt es Betriebe, die Telefonleitungen und Kabel produzieren. In der Nähe von Algier wurde kürzlich eine gut ausgerüstete Akkumulatorenfabrik errichtet. Diese Unternehmung liefert Waren von guter Qualität, ihre Leistung steigt dauernd.

Folgende Tabelle soll die Entwicklung der Produktion der Metallindustrie kennzeichnen: <sup>1)</sup>

Produktion der Metallindustrie in Tonnen

| Erzeugnisse  | 1946  | 1947  | 1949  | 1957   |
|--------------|-------|-------|-------|--------|
| Gusstahl     | 560   | 655   | 893   | 16.900 |
| Gussteile    | 4.110 | 3.740 | 6.418 | 5.800  |
| Bleiröhren   | 1.465 | 1.807 | 1.503 | 7.800  |
| Kupferdraht  | 2.455 | 3.149 | 3.721 | 3.900  |
| Telefonkabel | 2.665 | 5.331 | 4.193 | 4.500  |

Der Zehnjahresplan für die Modernisierung sieht in dieser Industrie folgenden Ausbau vor: Erhöhung der Produktion von Gusseisen und Walzprodukten, Bau eines neuen Hochofens und Ausweitung der Kapazität der Stahlerzeugung auf 25 000 t jährlich. <sup>2)</sup>

In der mechanischen Industrie legt man besonderen Wert auf die Ausrüstung von Reparaturwerkstätten für Kraftfahrzeuge und Traktoren, ebenso auf die Herstellung von Schrauben, Bolzen und Drahtwaren. Ausserdem ist die Errichtung eines Walzwerkes für die Herstellung von Aluminiumblech und Leichtmetallverbindungen geplant.

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 115.

<sup>2)</sup> Obermair, Franz, Die Wirtschaft von Algerien und Tunesien, Bonn 1950, S. 45.

## b) Chemische Industrie

Als Basis für die chemische Industrie dienen die Rohmaterialien Phosphat und Salze. Die ersten chemischen Fabriken waren kleine Betriebe, die in teilweise manuellem Verfahren Tinte, Lacke und Farben herstellten. Zu Beginn dieses Jahrhunderts entstanden jedoch moderne Unternehmungen, wie Schwefelraffinerien und Superphosphatfabriken. Ebenso wurden Unternehmen gegründet, die Schwefelsäure und Kupfersulfat herstellen. Heute besitzt Algerien eine chemische Industrie, deren Umsatz sich auf jährlich 14 Milliarden ffrs beläuft.<sup>1)</sup> In der algerischen chemischen Industrie sind gegenwärtig 6000 Personen beschäftigt. Die Schwefelindustrie, die inzwischen 3 grosse Betriebe umfasst, vermag mit einer Jahresproduktion von 20 000 t den inländischen Bedarf zu decken. Unter den für die Landwirtschaft und die chemische Industrie wichtigen Mineralien nimmt das Phosphat eine hervorragende Stellung ein. Die Phosphatlager in Algerien sind sehr reich. Besonders ergiebig sind die Lagerstätten von Tébessa mit den Bergwerken Djebel Konif und Djebel Onk sowie die Lager auf dem Plateau von Sétif, wo sich weitere Bergwerke befinden. Den grössten Teil der algerischen Phosphatgewinnung bringen die Bergwerke von Tébessa, Djebel Konif und Djebel Onk. Die Phosphate der Konif-Bergwerke haben einen mittleren Schwefelgehalt. Die algerische Phosphaterzeugung wird fast restlos exportiert, wobei Frankreich den grössten Teil aufnimmt. Moderne Superphosphatfabriken befinden sich in Algier, Bône, Oran, Maison Carré und La Sénia. Da die algerischen Phosphate einen hohen Wassergehalt haben, bemühen sich die Phosphatgesellschaften, durch eine Trocknung an der Sonne sowie durch Verwendung von Drehöfen den Wassergehalt zu verringern. Dadurch versucht man, eine Verringerung der Transportkosten zu erreichen. Hauptabnehmer der algerischen Phosphate sind Frankreich, England, Deutschland, Australien, Portugal und die Niederlande. Der Verkauf der Phosphate erfolgt über das "Comptoir Nord-Africain des Phosphates des Chaux".

Dieses Verkaufssyndikat konnte nicht nur den Export der hochwertigen marokkanischen Phosphate steigern, sondern auch den algerischen Gruben, die verkehrsmässig ungünstiger liegen und deren Phosphate nicht so hochwertig wie die marokkanischen sind, einen Absatz auf dem Weltmarkt sichern.

Umstehende Tabelle soll die Entwicklung der Phosphatgewinnung von 1943 bis 1957 aufzeigen:<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Guernier Eugène, Algérie, Sahara, Bd. 1, Paris 1948, S. 144.

<sup>2)</sup> Ministère de L'Algérie, Annuaire Statistique de l'Algérie, Algier 1957, S. 118.

### Phosphatproduktion in 1000 Tonnen

|      |         |
|------|---------|
| 1943 | 76,6    |
| 1944 | 232,6   |
| 1945 | 401,3   |
| 1946 | 584,8   |
| 1947 | 706,9   |
| 1948 | 670,6   |
| 1949 | 684,2   |
| 1950 | 684,2   |
| 1951 | 776,2   |
| 1952 | 702,6   |
| 1953 | 618,7   |
| 1957 | 1.017,0 |

In Marnia befindet sich eine moderne Tonwarenfabrik, die den örtlichen Bedarf vollkommen zu decken vermag. In Mostagenam stellt eine Fabrik Filterprodukte her, welche für die Produktion von Antibiotika sehr wichtig sind.

Eine ganz neue Fabrik, die erst im Jahre 1943 bei Algier erbaut wurde, stellt Schwefel und Chlor her. Für die Elektrolyse sind diese Produkte von ausserordentlicher Bedeutung. Ein Teil der Chlorproduktion wird nach Tunesien und Marokko exportiert. Diese Fabrik beliefert eine moderne Papierfabrik mit den notwendigen Hilfsstoffen.

Seit 1939 sind besonders viele Lack- und Farbenfabriken entstanden. Teilweise in handwerklichen Betrieben, grösstenteils jedoch in industrieller Fertigung, vermag diese Industriegruppe den algerischen Bedarf so ziemlich zu decken. Dieser Industriezweig hat besonders in der Umgebung von Algier die Entstehung von Hilfs- und Nebenbetrieben verursacht. So wurde beispielsweise im Hafen von Algier eine Fabrik erstellt, die einen Speziallack herstellt, der besonders bei den Werften Verwendung findet. Zwei Fabriken stellen die für die Minen und Gruben erforderlichen Explosivstoffe her. Ausserdem sind zwei neu gegründete Pulverfabriken zu erwähnen, die die algerische Sicherheitsindustrie ergänzen.

Eine der ältesten Industrien Algeriens ist die Zündholzfabrikation. Seit 1874 produziert Algerien so viel Zündhölzer, dass es noch beträchtliche Mengen an Zündhölzern ausführen kann. Hauptabnehmer des algerischen Zündholzüberschusses sind Marokko, Tunesien und Korsika.

Auch die Kautschukindustrie ist in Algerien vertreten. Zwei bedeutende Unternehmen dieser Art befinden sich in Algier und Oran. Diese Betriebe stellen

jedoch keine neuen Autoreifen her, sondern beschränken sich auf die Runderneuerung der alten Reifen. Hauptlieferant für neue Reifen ist die Société Anonyme des Pneumatiques Dunlop in Paris.<sup>1)</sup>

### c) Glas- und Bauindustrie

In La Sénia bei Oran besitzt Algerien eine Glasindustrie mit einer Jahresproduktion von etwa 10 000 t. Diese Betriebe verwenden moderne, automatische Geräte zur Herstellung von Gläsern, Flaschen und sonstigen Glaswaren. Fast die gesamte Produktion dieser Unternehmungen wird vom nordafrikanischen Markt aufgenommen. Teile der Produktion gehen auch nach Spanien und Korsika. Ausserdem gibt es in Algerien noch einige Unternehmungen, die Sicherheitsglas und Spiegel herstellen.

Seit dem Anlaufen des Industrialisierungsplanes wurde gerade auf dem Gebiete der Bauindustrie Grosses geleistet.

Wenngleich künstliche Zemente billig sind, so kommt ihre Einfuhr wegen der hohen Transportkosten doch zu teuer. Dieser Umstand sowie die Tatsache, dass Algerien reich an Kalk- und Lehmvorkommen ist, haben 1949 zur Schaffung einer grossen Zementfabrik bei Oran und zur Erweiterung der schon bestehenden bei Algier geführt.

Augenblicklich wird der gesamte Bedarf des Landes, der ständig im Ansteigen begriffen ist, von diesen beiden Werken gedeckt, die dabei von einigen kleineren, doch gut ausgerüsteten Fabriken unterstützt werden, mit Ausnahme allerdings des Ostteiles des Départements von Constantine, der vom Mutterland und von Tunis aus versorgt wird.

Präfabrizierte Baustoffe haben besonderen Erfolg: so produzieren 2 Asbest-Zement-Fabriken - eine bei Oran, die andere bei Algier - Deckplatten und Röhren für Wasserleitungen. Ihre Produktion genügt vollauf zur Deckung der Bedürfnisse des Landes.

Vor allem aber sei die algerische Ziegelindustrie erwähnt, die sich auf den Grundpfeilern einer alten Tradition aufgebaut hat. Eine ganze Reihe von Fabriken, die örtliche Vorkommen von feinem Lehm verwenden, stellt eine grosse Anzahl der verschiedensten Bausteine und Ziegel her.

Die Herstellung von Eisenbeton in allen Ausführungen hat bedeutende Fabriken im Inneren des Landes erstehen lassen. Sowohl durch den Bau der Bewässerungsanlagen und durch die Konstruktion der grossen Wasserzuführungen als auch durch die Errichtung der elektrischen Überlandleitungen (Betonmasten)

---

<sup>1)</sup> Mündliche Auskunft von Mr. André Filaire, kaufmännischer Direktor der Dunlop AG in Paris.

wurde die Ausführung der Stauwerke durch diese Industrie sehr gefördert.

Die Herstellung von Platten aus gepresstem Zement wird ebenso eifrig betrieben. Natürliche Gips- und Kalkvorkommen werden voll ausgenützt und versorgen diese Industrie in ausreichendem Masse.

Ein kleines Werk zur Herstellung von feuerfestem Material wurde bei Oran errichtet. Seine Produktion kommt natürlich nur ungenügend dem Bedarf der Verbraucherindustrie nach.

Der Bedarf des Landes an Fliesen, Fayencen, Steingut und sanitären Einrichtungen wird noch ausschliesslich durch eingeführte Erzeugnisse gedeckt.

Algerien verfügt über einen bedeutenden Bruch weissen Marmors bei Filfila und über verschiedene Onyxvorkommen.

Diese Industrie, die durch einige Steinschneide-Ateliers vervollständigt wird, wird weitgehendst zur Durchführung der verschiedenen Bauprogramme herangezogen, die in so erstaunlicher und schneller Weise das Bild der grossen, algerischen Städte verändern.

#### d) Nahrungsmittelindustrie

Auf Grund seiner vorwiegend agrarischen Produktion besitzt Algerien eine begrenzte, auf der Verarbeitung von Agrarprodukten beruhenden Industrie. Die meisten der seit 1940 neuerrichteten Betriebe befassen sich mit der Verarbeitung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Neben der Modernisierung von Getreide- und Ölmühlen, deren Zahl 60 übersteigt, wurden hauptsächlich Bisquitfabriken, Teigwarenfabriken, Fischkonservenfabriken, Molkereien und Mälzereibetriebe errichtet. Es gibt auch einige Brauereien und pflanzenfaserverarbeitende Betriebe. Neu entstanden sind Möbelfabriken sowie Werke für Verarbeitung von Rohkork zu Korken. Am stärksten wurde die Konservenindustrie entwickelt, die sogar eine Überkapazität aufweist. Die Zahl der fischverarbeitenden Betriebe hat sich von 1939 bis 1947 nahezu verdoppelt. <sup>1)</sup>

Besondere Bedeutung misst man neuerdings der fruchtsaftverarbeitenden Industrie bei. Man erwartet von ihr, dass sie die Rolle eines Regulators der algerischen Früchteproduktion übernimmt. Sie soll Algerien auf dem europäischen Markt beweglicher und elastischer machen. In Malakoff und in Mercier Lacombe befinden sich zwei Brennereien, von denen die eine noch mit sehr alten Anlagen ausgestattet ist, während die andere mit modernen Geräten arbeitet. Ausserdem wurde im Jahre 1953 in Mercier Lacombe eine moderne Zuckerrübenfabrik erstellt, die in der Lage ist, jährlich 5000 Tonnen Zuckerrüben zu verarbeiten. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Obermair, Franz: Die Wirtschaft von Algerien und Tunesien, Bonn 1950, S. 12.

<sup>2)</sup> Guernier Eugène, Algérie Sahara, Paris 1948, S. 156.

Algerien besitzt auch einige Schokoladenfabriken, die teilweise mit neuen Anlagen ausgerüstet sind.

Ohne zu zögern, kann man bei der Herstellung von Wein von einer industriellen Tätigkeit sprechen. Die grossen Weinkellereien bei Oran verfügen über grosse technische Anlagen und Geräte. Modernste Keltereien und Pressen mit einer Kapazität von 50 000 l sind nicht selten.<sup>1)</sup> Die Besitzer von kleinen und mittleren Weingütern haben Genossenschaftskellereien geschaffen, die ebenso moderne Anlagen besitzen wie die grossen Gesellschaften.

Der Olivenbaum, der in Algerien stark verbreitet ist, hat eine grosse Anzahl von Ölmühlen entstehen lassen. Hauptsächlichstes Verbreitungsgebiet der Olivenhaine ist die Kabylei. Schon die Römer haben die Oliven wirtschaftlich genutzt. Zeugnis davon geben die vielen verfallenen Ölmühlen im Atlasgebirge. Die Anbaufläche der Olivenbäume beläuft sich gegenwärtig auf 320 000 ha. Die Ölmühlen, die ausschliesslich von französischen Industriellen betrieben werden, verteilen sich auf folgende Städte: Tazmalt, Bougie, Philippville, Bône, Guelma, Gammam, Meskontine, Mirabeau, Lavaysière, Sidi-Bel-Abbès, Tlemcen und Oran. Die kleinen Mühlen der Eingeborenen sind zahlreich und über das ganze Land verstreut.

#### e) Textil- und lederverarbeitende Industrie

Zahlreiche Gewerbetreibende befassen sich mit der traditionsgebundenen Herstellung von Teppichen und Geweben.

Oran und vor allem Tlemcen stellen das Zentrum der Weberei- und Spinnereibetriebe dar, die Wollstoffe herstellen, sie verarbeiten, und auch schon einen regelmässigen Absatz bei den zivilen und militärischen Behörden gefunden haben.

Seit einigen Jahren aber besitzt Algerien eine ganz modern eingerichtete Wollweberei und -spinnerei in der Umgebung von Algier. Mit Rücksicht auf die derzeitige Preislage und besonders die noch bescheidene Wollerzeugung des Landes, verarbeitet diese Fabrik fast nur eingeführte Wolle.

Sie ist vor allem auf die Belieferung der Militär- und Verwaltungsdienstellen eingestellt, aber auch der zivile Sektor wird in immer grösserem Ausmasse mit leichten Stoffen versorgt. Ihr ist weiter eine eigene Färberei angeschlossen, die sowohl die eigenen als auch fremde Stoffe je nach Bedarf weiterverarbeitet.

Vieles bleibt noch auf dem Gebiete der Lederverarbeitung (Gerberei) und der Konfektion zu leisten. Einige entsprechenden Projekte in dieser Hinsicht stehen jedoch schon vor der Verwirklichung.

---

<sup>1)</sup> Guernier Eugène, Algérie Sahara, Paris 1948, S. 156.

### C. Industrialisierung im Hinblick auf den billigen Strom

In einer programmatischen Rede gab Ministerpräsident de Gaulle am 3. Oktober 1958 in Constantine vor einer grossen Zuhörerschaft die Massnahmen bekannt, die Frankreich in den nächsten fünf Jahren zur Förderung der Industrialisierung Algeriens treffen wird.

Einzelheiten über Industrialisierungspläne im Zusammenhang mit den überreichen Energiequellen der Sahara, nämlich den Erdgaslagern von Hassi R' Mel und den Erdölvorkommen bei Hassi Messaoud und Edjéléh, wurden vom Generaldelegierten Frankreichs in Algerien M. Paul Delouvrier, auf einer Pressekonferenz in Paris am 22. März 1959 bekanntgegeben.

Die einschneidendsten Pläne für die Industrialisierung, deren Ausführung vom interministeriellen Ausschuss der französischen Regierung am gleichen Tage beschlossen wurden, sehen die Errichtung eines Stahlwerkes bei Bône, den Bau eines Kraftwerkes in der Nähe des zu errichtenden Stahlwerkes und den Bau einer Pipeline, die das Gas von Hassi R' Mel zum Kraftwerk führen wird, vor.

M. Delouvrier bezifferte bei dieser Gelegenheit die jährliche Produktion des Stahlwerkes von Bône auf 400 000 - 500 000 t Stahl, die Kosten für die Errichtung des Stahlwerkes, des Kraftwerkes und der Pipeline sollen sich auf 100 Mrd. ffrs <sup>1)</sup> belaufen. Die Arbeiten für dieses Vorhaben sollen nach vier Jahren abgeschlossen sein.

Voraussetzung für ein wirtschaftliches Arbeiten des Stahlwerkes ist jedoch die Bereitstellung von elektrischem Strom zu einem angemessenen Preis und in ausreichenden Mengen.

Um diese Voraussetzung zu schaffen, hat der interministerielle Ausschuss beschlossen, das Gas von Hassi R' Mel zu einem so niedrigen Preis zur Verfügung zu stellen, dass das neue Kraftwerk von Bône, dem das Gas als Betriebsmittel dient, in der Lage sein wird, die Kilowattstunde zu einem Preis von 2,30 ffrs <sup>2)</sup> zu liefern. Im Jahre 1957 kostete in Algerien eine Kilowattstunde 15,25 ffrs. Sollte es gelingen, den elektrischen Strom tatsächlich zu einem Preis von 2,30 ffrs zu liefern, so ist vorauszusehen, dass von der energiewirtschaftlichen Seite her einer Industrialisierung keine Hindernisse mehr im Wege stehen.

Das Gas von Hassi R' Mel wird in Zweigleitungen auch nach Algier und Oran geleitet werden. So wird es auch der Industrie dieser Gebiete zur Verfügung stehen.

---

<sup>1)</sup> Le Monde vom 23.3.1959

<sup>2)</sup> Le Monde vom 23.3.1959

Ausschlaggebend ist auch hier wiederum der Preis. Nach vorläufigen Schätzungen - so führte M. Delouvrier aus - wird der Preis je  $\text{m}^3$  3,6 ffrs betragen. Das Gas von Hassi R'Mel hat einen Heizwert von 9500 Kalorien je  $\text{m}^3$ . Damit liegt es qualitativ über dem Gas von Lacq, das einen Heizwert von 8500 je  $\text{m}^3$  aufweist.

Diese neue Energiequelle wird es ermöglichen, den Preis für Gas um durchschnittlich 10% zu senken. Diese Preissenkung für Gas und Strom, verbunden mit anderen Vorteilen, wird für die französischen und ausländischen Industriellen ein erhöhter Anreiz für Investitionen in Algerien sein. Zur Zeit sind 48 neue französische Firmen dabei, sich in Algerien zu installieren.



## SPEZIELLER TEIL

Die Energiequellen der algerischen Elektrizitätswirtschaft,  
ihre technischen Grundlagen,  
sowie ihre besonderen volks- und betriebswirtschaftlichen Probleme



## I. Energiequellen der algerischen Elektrizitätswirtschaft

### A. Wasser

#### 1. Klimatische Verhältnisse

##### a) Niederschläge

Die Niederschläge begünstigen in Algerien die Küstenstreifen, die östlichen Teile des Landes und die Umgebung von Tlemcen, das Bergland des Ouarsenis und des Aures. Nur in diesen Gebieten fallen regelmässige und ausreichende Niederschläge. In den übrigen Gegenden des Landes sind die Niederschläge unzureichend, unsicher und vor allem zeitlich schlecht verteilt. Es gibt Jahre, in denen in gewissen Gegenden monatelang kein Tropfen Regen fällt, so dass die Kulturen und die Ernte sehr oft in Frage gestellt sind.

Art und Menge der Niederschläge verhindern regelmässige Wasserläufe, deren es daher nur wenige gibt.

Die Regenfälle in Algerien werden durch die Nord- und Westwinde hervorgerufen, die über dem Atlantik und über dem Mittelmeer Feuchtigkeit aufnehmen. Im ganzen gesehen fallen im Osten des Landes mehr Niederschläge als im Westen. Das Relief Ostalgeriens ist höher und übt so einen starken kondensatorischen Einfluss aus. Ausserdem verlieren die Nordwestwinde einen Teil ihrer Feuchtigkeit beim Überqueren der Iberischen Halbinsel und können auf dem kurzen Weg über das Mittelmeer nicht mehr genügend Feuchtigkeit aufnehmen. So fallen z.B. in Oran durchschnittlich 500 mm Niederschläge, in Algier 600 mm und in der Gegend von Constantine über 1000 mm.<sup>1)</sup>

Die Niederschlagsmengen nehmen progressiv von Norden nach Süden ab. Eine Ausnahme macht jedoch der Sahara-Atlas, wo die Niederschläge reichlicher fallen. So sind auch die Hochplateaus von Oran weniger beregnet als jene von Constantine.

Charakteristisch für Algerien sind die starken Regengüsse, die jedoch schnell in mehr oder minder grossen Rinnen davonlaufen und starke Erosionen verursachen. Die Niederschläge verdunsten wegen der grossen Hitze sehr rasch. Sie fallen von September bis Mai, in den Monaten Juli und August regnet es fast im ganzen Land überhaupt nicht. Was beim Betrachten der Regenmenge ausserdem stark auffällt, ist nicht nur die Unregelmässigkeit der Niederschläge von einem Monat zum anderen, sondern vor allem auch die grosse Unregelmässigkeit der Niederschläge, wenn man die einzelnen Jahre miteinander vergleicht. Die Regen-

---

<sup>1)</sup> Monsieur Drouhin, Direktor des Wasseramtes in Algier, mündliche Auskunft.

fälle schwanken zwischen 100 und 200% im Norden und zwischen 100 und 900% in der Gegend von Touggourt.<sup>1)</sup> In der Sahara fällt Regen so selten und so unregelmässig, dass eine Vegetation ebenso unmöglich ist wie menschliche Siedlungen.

In der Hochebene fallen durchschnittlich etwa 160 - 350 mm Niederschläge. In diesen Ebenen reicht der Regen gerade für den Anbau von Getreide und in höheren Lagen für das Alfagras.

Während die Sahara bereits zur tropischen Zone gerechnet wird, gehört der Atlas noch zur gemässigten. Der nordalgerische Küstenstreifen geniesst ein mildes und regelmässiges Klima. Die mittleren Temperaturen sind im Westen und Osten gleich und schwanken verhältnismässig wenig zwischen Tag und Nacht. Die Temperatur fällt sehr selten unter Null und steigt kaum über 40°. Die mittleren Schwankungen, die in den letzten 25 Jahren beobachtet wurden, liegen zwischen 6 und 28°. Je mehr man sich vom Meer in südlicher Richtung entfernt, um so grösser werden die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht. Hassi Messaoud ist ein typisches Beispiel für das nordsaharische Klima. Die Temperatur fällt hier von 50° bei Tag bis auf 3° bei Nacht.

#### b) Temperaturen

Durch die Meeresnähe hat das Küstengebiet Temperaturen ohne grössere Schwankungen, die sich im Winter gleichmässig um 10°, im Sommer um 25° bewegen.

Hügelketten und Erhebungen in Küstennähe aber isolieren manche Gebietsstreifen und Ebenen vom Einfluss des Meeres, so dass im Küstengebiet mit sonst mediterranem Klima Regionen mit kontinentalem Klima eingestreut sind. Ein derartiger Gebietsstreifen ist z.B. das Tal des Wadi Schécliff, das sich ca. 50 km landeinwärts in West-Ost-Richtung hinzieht.

Die Hochlagen des Tell-Atlas, die Nordhänge des Sahara-Atlas sowie die Hochebenen der Schotts haben weitgehend kontinentales Klima. Die Wintertemperaturen bewegen sich hier um 0°.

---

<sup>1)</sup> Monsieur Drouhin, Direktor des Wasseramtes in Algier, mündliche Auskunft.

Nachstehende Tabelle gibt für einige Gebiete einen Überblick über Höhenlage, Temperatur und Niederschlag: <sup>1)</sup>

|           | Höhe<br>(in m) | Winter<br>(Jan.) | Sommer<br>(Juli) | Niederschl. |
|-----------|----------------|------------------|------------------|-------------|
| Oran      | 60             | 11               | 24,8 (Aug.)      | 580         |
| Algier    | 38             | 11,9             | 25,3 (Aug.)      | 770         |
| La Calle  | 8              | 11,4             | 25,6 (Aug.)      | 810         |
| Tlemcen   | 825            | 8,5              | 24,7 (Aug.)      | 660         |
| Aumale    | 895            | 5,9              | 25,9 (Aug.)      | 590         |
| Constant. | 660            | 6,2              | 26,3             | 560         |
| Batna     | 1050           | 4                | 26,2             | 430         |
| Géryville | 1310           | 3,8              | 25,8             | 390         |
| Laghouat  | 750            | 7                | 28,3             | 190         |

### c) Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit und ihre Veränderungen im Laufe des Jahres haben infolge der Eigenart des algerischen Klimas ihr besonderes Gepräge. Einen Überblick soll folgende Tabelle vermitteln. <sup>2)</sup>

Mittlere, monatliche relative Luftfeuchtigkeit in %

|                | Dezember | Juli |
|----------------|----------|------|
| Orléansville   | 82       | 40   |
| Sidi-Bel-Abbès | 81       | 55   |
| Sétif          | 79       | 38   |
| Djelfa         | 74       | 40   |
| Biskra         | 79       | 35   |
| Ouargla        | 58       | 31   |
| In-Salah       | 44       | 22   |

Die relative Luftfeuchtigkeit ist im allgemeinen im Winter am höchsten und erreicht im Februar ihr Jahresmaximum. Der Küstenstreifen und die dem Meere zugewandten Berghänge erhalten im Winter eine ausreichende Niederschlagsmenge, so dass die Luftfeuchtigkeit in dieser Zone im Winter etwa 80%, im Sommer 65 bis 70% beträgt. Entfernt man sich vom Meere in südlicher Richtung, wo Sommer und Boden immer trockener und die Luft immer heisser werden,

<sup>1)</sup> Algerien, Paris 1958, S. 22

<sup>2)</sup> Algerien, Paris 1958, S. 14.

so kommt man in das Gebiet, in dem die relative Luftfeuchtigkeit ihr Minimum erreicht. In der Sahara ist die relative Luftfeuchtigkeit auch im Winter sehr gering. Diese Erscheinung macht die grosse Hitze im Sommer in der Sahara auch etwas erträglicher. Die mittlere relative Luftfeuchtigkeit beträgt im Juli in In-Salah 22%.

Das Hoggar-Gebiet liegt bereits ausserhalb des Einflusses des Mittelmeerklimas. Tamanrasset, 2000 km südlich von Algier, zeigt im Januar eine mittlere relative Luftfeuchtigkeit von 30%. Im Juni sinkt sie hier sogar bis auf 20%.<sup>1)</sup>

#### d) Die Winde

Im Winter herrschen Westwinde vor, die unter dem Einfluss atlantischer Hochdruckgebiete stehen. Diese Winde werden zum Grossteil von den Ketten des Tell-Atlas aufgehalten und geben hier ihre Niederschläge ab.

In den Sommermonaten strömen vom Mittelmeer nördliche, auf den Hochflächen südöstliche und südwestliche Winde herein, deren Feuchtigkeit selten zur Verdichtung kommt. In der Nähe der Küste wird die Kraft der Winde durch das Relief gebrochen. Trotzdem müssen die empfindlichen Gemüsekulturen der Küstenebenen vor dem Einfluss der West- und Nordwestwinde durch Baumreihen und Hecken geschützt werden, der Sirokko, der heisse Südwind, trocknet die Luft aus und versengt die Pflanzen.

Unter dem Sirokko, der die heissen Luftmassen aus der Sahara heranzführt, haben besonders die Départements Algier und Constantine zu leiden. Weniger betroffen ist das Département Oran.

Im Küstengebiet tritt der Sirokko am häufigsten im Monat August auf, und hier besonders in tieferen Landschaftszonen. Im Sahara-Atlas und auf den Hoch-ebenen der Schotts weht der Sirokko im Juli und im August auf. Das Auftreten des Sirokko hat meist nur lokalen Charakter. Oft herrscht er nur für Stunden, selten jedoch länger als einen Tag.

## 2. Hydrographie

#### a) Abflussverhältnisse

Die Untersuchungen über die Speisung der Flüsse, ihre Wasserführung, wie überhaupt über die Abflussverhältnisse sind für die Wahl des Standortes eines Staudammes oder eines Wasserkraftwerkes von ausserordentlicher praktischer Bedeutung. Erst auf Grund ihrer Kenntnisse lassen sich Pläne entwerfen und

---

<sup>1)</sup> Terres et Eaux, Algier 1957, S. 14.

durchführen, die das Ziel haben, durch die Anlage von Wasserkraftwerken und Bewässerungsanlagen die Basis der Energieerzeugung und des Ackerbaues zu sichern und zu verbreitern.

Das Einzugsgebiet des Mittelmeeres umfasst den gesamten nördlichen Küstenstreifen, das heisst das gesamte Gebiet nördlich des Tell-Atlas. Die Flüsse, die zum Mittelmeer entwässern, werden in der Hauptsache durch Regen gespeist. Da die Niederschläge jedoch fast nur im Winter, das heisst in den Monaten November bis Mai, niedergehen, ist die Abflussmenge in dieser Zone recht unterschiedlich. Die Niederschläge nehmen von Westen nach Osten zu, so dass die Abflussmenge in der Kabylei östlich von Algier ungefähr doppelt so hoch ist als in der Gegend von Oran. In dieser Gegend finden sich auch die grössten Wasserkraftwerke Algeriens, auf die später noch genauer eingegangen wird. Infolge der hohen Niederschläge im östlichen Teil Algeriens werden die dortigen Flüsse bis zu 75% durch Regen gespeist.

Vom Kerngebiet des Baborgebirges in Ostalgerien nimmt die Höhe der Abflussmenge von Osten nach Westen ab. Die Verminderung der Abflussmenge ist am stärksten auf der Südabdachung des Babor- und Auresgebirges. Hier nimmt die Abflussmenge nach Süden rasch ab und geht bis auf den Nullpunkt zurück.

Die nach Süden abfliessenden Wadis verlieren an Wasser, das teilweise verdunstet oder in den Schotts verschwindet. Insgesamt verschlechtern sich die hydroklimatischen Bedingungen von Osten nach Westen, so dass auch die Abflussmenge von Osten nach Westen sehr rasch abnimmt.

Die Zone der geschlossenen Becken der Hochebenen umfassen ein Gebiet von etwa 100 000 km<sup>2</sup>, das zwischen den beiden Atlasketten liegt. Ebenso wie die Niederschläge von Osten nach Westen abnehmen, so ist auch ein Abnehmen der Niederschläge von Norden nach Süden festzustellen, so dass die Speisung der kleinen Wadis in diesem Gebiet zum Grossteil durch das Grundwasser erfolgt. Stellenweise sammeln sich derart grosse Mengen unterirdischen Wassers, dass es unter Umständen zur Bildung von Dauerflüssen in diesem Gebiet kommt.

## b) Die Flüsse und ihre Wasserführung

Die Flüsse in Algerien führen nur periodisch Wasser, wobei die Höhe der Wasserführung von den Gegenden, in denen sie gespeist werden, abhängt. Im Sommer bilden die Wadis meist nur armselige Rinnsale. Die ersten Niederschläge im November gehen praktisch verloren, da sie auf ausgetrocknete Böden fallen, dienen jedoch dem Wiedererstehen der Vegetation in den semiariden Gebieten der Hochplateaus und der präsaхарischen Steppe. Erst die reichlichen Niederschläge im Dezember führen zu einem Oberflächenabfluss, obgleich der Bedarf der Pflanzenwelt sehr gross ist.

Im Januar werden die Böden in der Regel schon so durchfeuchtet, dass die Niederschläge des Februar wesentlich der Wasserführung der Flüsse zugutekommen. In dieser Zeit schalten sich auch die Grundwasser ein, deren Niveau sich inzwischen gehoben hat.

Im März lassen die Niederschläge bereits merklich nach und gehen in den folgenden Monaten schon sehr stark zurück. Die meisten algerischen Flüsse haben in ihrem Oberlauf ein höheres Gefälle, das im Unterlauf infolge der sehr starken Ablagerungen der mitgeführten Stoffe fast ganz verschwindet. Dies trifft besonders auf den Seybou und auf den Schélif zu. Im Dezember beginnt das Wasser der Wadis allmählich zu steigen, um dann im Januar den Höchststand zu erreichen, wobei die Wadis im Osten Algeriens die grösste Wasserführung aufweisen, da gerade in diesem Gebiet die Niederschläge am reichlichsten fallen.

Da aber die Niederschläge auch in ihrer räumlichen Verteilung von Jahr zu Jahr sehr stark schwanken, kommt es zu bemerkenswerten örtlichen Unterschieden in der Wasserführung der einzelnen Flüsse. So hat zum Beispiel der Schélif in Jahren mit normalen Niederschlägen eine mittlere Abflussmenge von  $18 \text{ m}^3$  in der Sekunde. Zur Zeit des Hochwassers kann die Abflussmenge bis zu  $4000 \text{ m}^3$  in der Sekunde ansteigen.<sup>1)</sup>

Die geschilderte mittlere Wasserführung während eines Jahres gilt im Prinzip für weite Gebiete. Doch entsprechend den grossen Differenzen, die in den Niederschlagsmengen von Jahr zu Jahr auftreten können, ist auch die Wasserführung bedeutenden Schwankungen unterworfen. In besonders regenarmen Wintern entfallen die winterlichen Hochwasserstände, so dass die Wasserführung der Wadis in solchen Jahren auch im Winter nicht viel höher ist als im Frühjahr.

Infolge der unregelmässigen Wasserführung ist es schwierig, an den Flüssen Wasserkraftwerke zu errichten. Die Flüsse in Algerien dienen in erster Linie der Bewässerung. Manchmal ist auch dem Stauwerk noch ein Wasserkraftwerk angeschlossen, das aber dann zweitrangige Bedeutung hat. Die Flüsse reichen nicht zur Bewässerung aus, so dass in erhöhtem Masse Wasserspeicher gebaut werden, die zur Hauptwachstumsperiode das erforderliche Wasser abgeben können.

Infolge der ausgesprochenen Regenarmut des Sommers ist die Wasserführung der Flüsse sehr unregelmässig. Im Sommer sind die Flussbette fast ganz ausgetrocknet, im Winter können unter Umständen grosse Überschwemmungen eintreten. Die Flüsse, die vom Tell-Atlas, oder von den Hochebenen herunterfliessen, haben meist einen kurzen Lauf und sind tief in das Gebirge eingeschnitten. Ein breites Bett weisen sie erst in der Ebene auf, das aber nur periodisch, zur Zeit starker Regenfälle und der Schneeschmelze ganz ausgefüllt wird, während

---

<sup>1)</sup> Terres et Eaux, Algier 1957, S. 18.

sonst nur ein schmaler Wasserfaden das Flussbett durchzieht. Der wasserreichste Fluss in Algerien ist der 600 km lange Scheliff.

Der Scheliff hat zwei Quellflüsse, von denen der eine im Onarsenis-Gebiet und der zweite im Djebel Amur im Sahara-Atlas entspringt. Unter den übrigen Flüssen wäre noch der Seybouse zu nennen.

Der Seybouse ist der einzige Fluss, der eine regelmässige Wasserführung aufweist.

Alle Flüsse haben für das Landschaftsbild Nordalgeriens durch ihre eindrucksvollen Täler die bedeutendste Formung seit dem Pliozän gebracht. Die Erosionsleistung dieser Flüsse ist gewaltig. Die wechselnde Lage des Meeresspiegels als Erosionsbasis zur Hochfläche, die in nicht allzu weiter Entfernung gelegen ist, hat ausgeprägte eustatische Terrassen in den Flussunterläufen zur Folge gehabt.

Wegen seiner Bedeutung für die Wasserversorgung verschiedener Oasen soll hier noch auf den Wadi Rhir besonders eingegangen werden.

Das Tal des Wadi Rhir beginnt im Süden bei Goug, wo sich die Täler des Mya und des Igharghar miteinander vereinigen, und endet im Norden im Schott Melhir. Das Gefälle des Wadi Rhir ist sehr gering, es beträgt durchschnittlich 80 cm je Kilometer.<sup>1)</sup> Seine am tiefsten gelegene Oase ist Dendouga im Gebiet von Ouargla. Die ursprünglichen hydrologischen Verhältnisse dieses Wadis sind noch nicht völlig geklärt.

Neuere Untersuchungen neigen auf Grund von geologischen Feststellungen zu der Ansicht, dass es sich beim Wadi Rhir um ein Einbruchsfeld handelt, das mit dem Igharghar in keinem ursächlichen Zusammenhang steht. Es wäre somit entgegen seiner Bezeichnung gar kein altes Flusstal.

Wie alle Teile der Sahara, so zeichnet sich auch die Region des Wadi Rhir durch grosse Sommerhitze und grosse Trockenheit aus. Langjährige Messungen haben ergeben, dass das jährliche Niederschlagsmittel nur 60 mm beträgt.

### c) Seen und Schotts

Die südalgerischen Schotts sind die Überreste des Endsees, in dem einst der Igharghar, ein aus dem Hochland vom Hoggar kommender Strom, einmündete. Solche Salzseen und Salz Sümpfe sind im ariden Gürtel weit verbreitet. Das Gebiet der südalgerischen Salzseen ist im grossen und ganzen abflusslos. Die Berber nennen diese Salz Sümpfe Schotts, im Arabischen heissen sie Sebkha.

Teilweise werden sie nur noch gelegentlich überschwemmt, oder sind wie der Schott el Gharbi von Dünen überweht . . . Günstiger sind die Wasserverhältnisse im Schott el Hodna, der kaum 400 m hoch gelegen ist, und von den naheliegenden Gebirgen im Winter noch reichlich Wasser erhält, während die in den Depressionen der Schott Meltrir und der Schott El Djerid mit Salzkrusten überzogen sind. Nahe der Oberfläche findet sich im Bereich der Uferzonen überall reichlich Süßwasser. Daher weist diese Zone ein mehr oder weniger üppiges Tier- und Pflanzenleben auf. Der Stand des Wasserspiegels richtet sich nach der jahreszeitlichen Art und Menge der Wasserzufuhr. Oft umgrenzen Sumpfbzonen und Salz-marschen die offenen Wasserflächen. In der Nähe besiedelter Gebiete werden die Seen durch Fischfang und Salzgewinnung genutzt, gressenteils aber ist ihre Umgebung siedlungsleer.

#### d) Grundwasser

Die meisten Grundwasservorkommen sind im Norden erschlossen, da die geologischen Schichten dort ziemlich genau bekannt sind.

Für die Hochebenen gibt es noch nicht genügend detaillierte geologische Unterlagen, so dass die systematische Suche mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

In den Tiefebeneen der Küstengebiete, im Bereich von Relizane, haben Versuchsbohrungen ergeben, dass die Erdschichten ein artesisches System bilden und eine Bohrung in grossem Umfang lohnend wäre. Die Grundwasservorkommen des Scheliff-Gebietes werden noch untersucht. Die Vorkommen in der Mitidja versprechen reichliche Vorräte zur Bewässerung und Trinkwasserversorgung. An der marokkanischen Grenze müssen Bohrungen bis zu 100 m durchgeführt werden, um das Grundwasservorkommen zu erschliessen.

Die Départements Algier, Constantine und Oran nützen bereits das Grundwasservorkommen der südlichen Hochebenen durch zahlreiche Brunnen. Vor allem zur Viehtränke werden ausreichende Wassermengen benötigt, so dass laufend umfangreiche Bohrprogramme durchgeführt werden. Allein im südlichen Teil des Département Oran ist die Errichtung von 400 Wasserstellen vorgesehen, von denen 150 schon 1953 fertiggestellt waren.

Da das Grundwasser zumeist in grösseren Tiefen zu finden sind, müssen entsprechend tiefe Bohrungen vorgenommen werden um das Wasser zu fördern. In den Gegenden mit oberflächennahem Grundwasser können gewöhnliche Schachtbrunnen angelegt werden.

Beim artesischen Brunnen muss eine mehr oder weniger tiefe Bohrung durchgeführt werden, wobei das Wasser durch Eigendruck gefördert wird. Reicht aber der Wasserdruck nicht aus, so müssen kostspielige Pumpanlagen installiert werden, die elektrisch oder mit Benzin- bzw. mit Ölmotoren betrieben werden. In günstigen Fällen kann ein Windmotor den Betrieb übernehmen.

Wird ein Grundwasserreservoir durch eine grössere Anzahl artesischer Brunnen bzw. Pumpen angezapft, so sinkt der Grundwasserspiegel, ebenso wie der Wasserspiegel eines unterirdischen Wasserlaufs, und die Kapazität der weiter entfernten Brunnen wird stark vermindert. Ist die Kapazität derartiger Brunnen so gering, dass sie zur täglichen Landbewässerung oder Viehtränke nicht ausreicht, so müssen Sammelbecken errichtet werden, die dann nachts durch eine Förderpumpe aufgefüllt werden. Auch das von den Staubecken abgeleitete Wasser versickert zum Teil im Boden und bildet neues Grundwasser. Dieses Wasser wird ebenfalls mittels Brunnen und Pumpen genutzt.

Heute werden durch artesische und Schachtbrunnen etwa 50 000 ha Land bewässert. Die Brunnen liegen grösstenteils im Bewässerungsgebiet und machen Rohrleitungen überflüssig. Die Versuche, die Grundwasser der Schotts nutzbar zu machen, haben bereits zur Inangriffnahme eines grossen Projektes geführt. Es ist auch ferner geplant, das Grundwasser des Schotts Ech Chergui durch Pumpen über 60 km lange Leitungen um 110 m über das Niveau der Schotts zu befördern und in den Wadi That und Wadi Mina zu leiten, wo sie in Staubecken gespeichert oder zur Bewässerung verwendet werden sollen.

## B. Kohle

Der Kohlenbedarf des Landes wurde bis zu Beginn des Krieges fast ganz aus dem Ausland gedeckt. Die Steinkohlengruben von Colomb Béchar im Süden von Oran decken jedoch den Bedarf der Schmalspurbahn nach Oran. Während des zweiten Weltkriegs, als Algerien vom französischen Mutterland abgeschnitten war, gab die französische Regierung Anweisung, die im Becken von Colomb Béchar lagernden Steinkohlen verstärkt abzubauen. Seitdem sind die Produktionsziffern laufend gestiegen. Augenblicklich wird etwa ein Drittel des algerischen Bedarfs an Kohle aus eigener Produktion gedeckt. Die Steinkohle aus dem Becken von Colomb Béchar hat einen sehr hohen Heizwert und eignet sich vor allem zur Herstellung von Hüttenkoks mittlerer Art und Qualität. Das Kohlenbecken von Colomb Béchar, das 1947 in Staatsbesitz überführt wurde, hat eine Länge von 70 km. Seine durchschnittliche Breite beträgt 30 km. Die Mächtigkeit der Flöze beträgt im Durchschnitt 40 - 50 cm.<sup>1)</sup> Zur Errichtung eines schwerindustriellen Kombinati im Kohlenbecken von Colomb Béchar wird zur Zeit die Errichtung von Kokereien vorbereitet. Da in dieser Gegend zugleich ausgiebige Eisenerzvorkommen lagern, kann man diesem Gebiet eine gewisse industrielle Bedeutung voraussetzen. Weitere Bohrungen haben ergeben, dass sich ferner noch Kohlevorkommen im Gebiet von Safaia-Abadia-Ghorussa befinden.

---

<sup>1)</sup> Obermair, Franz: Die Wirtschaft von Algerien und Tunesien, Bonn 1950, S. 43

In Safaia wurden die Untersuchungen im Jahre 1941 aufgenommen. Durch die Ereignisse im Jahre 1942 wurden die Untersuchungen eingestellt und erst im Jahre 1948 wieder aufgenommen. Die "Société des Houillères du Sud-Oranais" errichtete in diesem Becken im Jahre 1948 die erste Mine. Eine Kommission zur Untersuchung dieses Reviers schreibt in ihrem Bericht von 5 Mill. Tonnen abbaufähiger Kohle.

Dieselbe Gesellschaft errichtete im Jahre 1952 nach erfolgreicher Prospektionsarbeiten ein zweites Bergwerk in der Nähe von Bridia, ebenfalls im Becken von Colomb-Béchar-Kenedza. Nach diesen Erfolgen beschloss das "Bureau Industriel Africain" (B.I.A.), nachdem es die Bedeutung der Steinkohlen von Colomb Béchar erkannt hatte, das ganze Territorium systematisch zu untersuchen. Im Verlauf dieser Untersuchungen wurden von 1952 bis 1957 im Becken von Colomb Béchar 260 Mill. ffrs für Bohrungen ausgegeben. Die Kosten für einen Meter Bohrarbeit belaufen sich in diesem Gebiet - die Gemeinkosten inbegriffen - auf 26.000 ffrs. So konnte ein Kohlenbecken mit einer Länge von 42 km und einem Inhalt von 100 Mill. Tonnen erfasst werden.

## C. Erdöl

### 1. Das Erdöl der Sahara

Jahrzehnte lang vernachlässigt und als Wüste verachtet, steht die Sahara im Begriff, eine der reichsten Gegenden Afrikas zu werden. Seit dem Krieg und vor allem seit den letzten fünf Jahren gewannen die Erdölforschungen der französischen Regierung in der algerischen Sahara erhebliche Bedeutung und zeitigten ausserordentlich ermutigende Ergebnisse. Auf dem Gebiet des Erdgases und Erdöls wurden bis jetzt die bemerkenswertesten und auch international bekanntesten Ergebnisse erzielt. Die eigentlichen Erdölbohrungen begannen in der Sahara relativ spät, nämlich erst im Jahre 1953. Ein auf die Initiative des damaligen Industrie-ministers Lemaire zurückgehender Plan zur Erschliessung der Sahara wurde im März 1953 von den zuständigen Regierungsstellen grundsätzlich gebilligt. Der Plan geht davon aus, das Sahara-Erdöl möglichst bald in den Dienst der algerischen und französischen Energieversorgung zu stellen. Die Lieferungen haben bereits im Jahre 1954 begonnen. Von 1960 an hofft man, rund 10 Millionen t pro Jahr aus der Sahara beziehen zu können. Die Kosten des Planes werden auf 200 Milliarden ffrs veranschlagt, wovon 150 Milliarden zur Erschliessung der Erdölvorkommen und zum Bau der Rohrleitungen und 50 Milliarden zur Errichtung von industriellen Anlagen in Algerien verwendet werden sollen. Die Finanzierungsfrage bleibt noch offen. Man denkt offenbar an die Möglichkeit, eine besondere Sahara-Anleihe zu begeben, die unter den auf dem hiesigen Kapitalmarkt

obwaltenden Verhältnissen mühelos untergebracht werden könnte. Die zunächst zu erstellenden vorläufigen Anlagen zum Abtransport des auf dem Petroleumfeld von Hassi-Messaoud zu fördernden Erdöls umfassen eine kleine Rohrleitung von 8 Zoll Durchmesser, die eine Länge von 270 km aufweist und das Feld mit Biskra, dem Endpunkt einer zur Küste führenden Bahn, verbinden würde. (Heute ist diese Pipeline bereits in Betrieb und wird nach Angaben französischer Regierungsstellen Ende 1959 durch die im Bau befindliche Pipeline nach Bougie ersetzt werden.) Was den Abtransport des Erdöls anbetrifft, so ist über die Ausfallrichtung der zu errichtenden Rohrleitungen mit Ausnahme der Leitung Hassi-Massaoud Bougie noch keine Entscheidung gefallen, die sowohl durch technische als auch politische Überlegungen bestimmt werden dürfte. Von Edjeih kann die Leitung nach Zuara durch tunesisches Gebiet nach Tripolis geführt werden, während Hassi-Messaoud mit Bougie in Algerien verbunden werden dürfte.

Schliesslich soll gleichzeitig ein wesentlicher Beitrag zur Industrialisierung Algeriens geleistet werden, wofür - wie gesagt - 50 Milliarden ffirs verfügbar gemacht werden sollen. Man denkt namentlich an die Errichtung einer grösseren Erdölraffinerie in Bougie, wo eine der Rohrleitungen ausmünden wird. Von noch grösserer Bedeutung für die wirtschaftliche Zukunft des Landes wird aber die in Aussicht genommene Schaffung von Hütten- und Stahlwerken sein, die zur Verhütung des in Algerien reichlich vorhandenen Eisenerzes als Brennstoff Erdgas verwenden würden, das an verschiedenen Stellen in Algerien (Hassi-Messaoud, Hassi R'Mel und In-Salah) entdeckt worden ist.

Die Bedeutung, die man neuerdings in Frankreich der Erschliessung des Erdöls in der Sahara beimisst, wird auch durch die von den massgebenden Pariser Banken vorbereitete Gründung einer besonderen Finanzierungsgesellschaft beleuchtet, die unter der Firma "Cie Francaise du Sahara" mit 100 Millionen ffirs Anfangskapital ins Leben gerufen werden soll.

An dieser Gründung nehmen namentlich teil: die Banque de L'Indochine, Lazard Frères u. Cie, Crédit Lyonnais, die Banque de Paris et des Pays Bas, Union Européenne Industrielle et Financière (Gruppe Schneider Le Creusot, die Rothschild Frères und die Banque de L'Union Parisienne). Andere Banken dürften sich später zu dieser Gründergruppe gesellen. Der ehemalige französische Botschafter in Washington soll zum Präsidenten des Verwaltungsrates ernannt werden. Das "Bureau Industriel Africain", das seit einigen Jahren unter der Leitung von Louis Armand, dem Präsidenten der französischen Staatsbahnen, die wirtschaftliche Erschliessung Afrikas vorbereitet, wird der neuen Gesellschaft die Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Verfügung stellen.

Die in den letzten Jahren erzielten Bohrerfolge in der Sahara, zu denen in den letzten Monaten noch andere fründige Erdöl- und Erdgasbohrungen hinzukamen, führten zur Bildung einer Reihe weiterer Institute und Gesellschaften,

die sich unter anderem auch mit dem Ausbau der Infrastruktur der Sahara befassen. Man unterscheidet öffentliche Einrichtungen und private Gesellschaften.

An öffentlichen Einrichtungen wären zu nennen: die Organisation Commune des Régions Sahariennes (O.C.R.S.). Bei dieser Gesellschaft handelt es sich um die "Gemeinsame Organisation der Saharagebiete", die durch das Gesetz vom 10. Januar 1957 ins Leben gerufen wurde. Sie untersteht dem seit der Regierung Mollet ebenfalls neugeschaffenen Saharaministerium. Ihr Ziel ist es, innerhalb der territorialen Grenzen der O.C.R.S. die wirtschaftlichen Möglichkeiten zu nutzen und den Lebensstandard der dortigen Bevölkerung zu verbessern sowie deren sozialen Aufstieg im Rahmen einer Entwicklung zu gewährleisten, die den Traditionen der Eingeborenen Rechnung tragen soll.

Die zu diesem Zweck von der O.C.R.S. aufzustellenden Erschließungsprogramme betreffen hauptsächlich die Energiewirtschaft und die Wasserversorgung sowie die Niederlassung von Industrien und deren spätere Zusammenfassung zu Industriezentren.

Die O.C.R.S. hat ferner die Aufgabe, die mit der Organisation der Sahara zusammenhängenden bzw. auftretenden juristischen, finanziellen und steuerlichen Fragen sowie Zollprobleme zu klären oder eine hierfür geeignete Lösung vorzubereiten.

Die O.C.R.S. setzt sich zusammen aus:

- a) Der Hohen Kommission als ihrer obersten Behörde, deren Mitglieder sich je zur Hälfte aus Vertretern der Bevölkerung der Saharagebiete einerseits und Vertretern der verfassungsmässigen Versammlungen Frankreichs zusammensetzen. Diese politische Behörde ist also eine Versammlung mit ausgesprochen förderativem Charakter.
- b) Dem Generaldelegierten (Délégué Général) als Vertreter der Regierung der Französischen Republik. Er wird durch Verordnung vom Ministerrat ernannt.
- c) Dem technischen Direktionsausschuss (Conseil technique de Direction). Er steht dem Generaldelegierten bei der Ausarbeitung der Programme zur Seite.

An den eigentlichen Erdölbohrungen in der Sahara beteiligen sich vier französische Gesellschaften bzw. ihre algerischen Tochtergesellschaften, und zwar:

1. die "Société Nationale Repal",
2. die auch an gewissen Nahostvorkommen beteiligte, mit einem beträchtlichen Kapital ausgestattete "Compagnie Française des Pétroles" (Filiale Algerien),
3. die "Compagnie des Pétroles d'Algérie" und
4. die "Compagnie des Recherches et d'Exploitation des Pétroles au Sahara" ("CREPS").

## 2. Die einzelnen Erdölgebiete

Fünf Jahre, nachdem an vier Gesellschaften Konzessionen vergeben wurden, kann man mit Sicherheit sagen, dass der grösste Teil der sedimentären Sahara, das heisst der Teil, der im Norden vom Sahara-Atlas und im Süden vom Bergmassiv des Hoggar begrenzt ist, erdölhaltiges Gebiet ist. Genauer gesagt, die Anzeichen und Bohrarbeiten beziehen sich auf drei bestimmte geographische und geologische Zonen:

1. die Ostsahara (Gebiet von Edjeleh)
2. die Nordsahara (Hassi-Messaoud)
3. die Zentralsahara (In-Salah)

Die ersten Kenntnisse, die man von den Erdölfeldern bei Edjeleh erhielt, stützten sich ausschliesslich auf Beobachtungen aus der Luft und auf geologische Untersuchungen. Diese Vorarbeiten erlaubten es, einige Versuchsbohrungen von mittlerer Tiefe durchzuführen. Im Augenblick ist man dabei, das Gebiet von Edjeleh geographisch abzugrenzen. Auf diesem Wege wurden auch in der Gegend von Tiguentourine in den gleichen geologischen Schichten grosse Erdölvorkommen entdeckt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die geologischen Schichten mit der gleichen Struktur zum grössten Teil erdölhaltige Zonen darstellen. Nach dem augenblicklichen Stand der Bohrungen bei Edjeleh kann man die Erdölvorkommen in diesem Gebiet mit gutem Gewissen mit 100 Millionen t beziffern.<sup>1)</sup> Insgesamt kann gesagt werden, dass die Vorkommen bei Edjeleh und Tiguentourine die ersten Millionen in den erdölhaltigen Gebieten der Sahara darstellen. In der Nordsahara liegen sichere Vorkommen in der Gegend von Hassi-Messaoud und Umgebung. Hassi-Messaoud liegt etwa 60 km südöstlich von Ouargla und nordwestlich von Edjeleh. Hier wird in drei Schächten, von denen einer eine Tiefe von 3.320 m erreicht, Erdöl gefördert. Der grösste Schacht von Hassi-Messaoud hat einen täglichen Ausstoss von 1200 t zu verzeichnen.<sup>1)</sup>

Die französische Regierung erhofft sich von den Erdölvorkommen der Sahara in erster Linie auch eine Behebung des grossen Energiedefizits in Algerien.

Es ist klar, dass eine Regierung, deren innere und äussere Finanzen in Gefahr sind, alle zur Verfügung stehenden Mittel einsetzt, um die Grenzen der bereits vorhandenen Lager zu bestimmen, die Produktionskapazität festzulegen und die Ausbeute der Lager ohne Verzögerung zu verwirklichen, selbst wenn zur Förderung ständig Vergrösserungen vorgenommen werden müssen, wie zum Beispiel grössere Pipelines, mächtigere Raffinerien in Bône, Bougie oder in Algier, die das Öl für Algerien destillieren.

---

<sup>1)</sup> Alle auf dieser und den folgenden Seiten angeführten Zahlen sind der Broschüre "Document sur le Pétrole du Sahara", Algier 1957, entnommen.

Das Erdöl von Hassi-Messaoud ist ein leichtes, sehr flüchtiges Öl ohne Schwefelgehalt. Es kann direkt für den Betrieb von Dieselmotoren benutzt werden. Das "Schwarze Gold" von Hassi-Messaoud wird die junge algerische Wirtschaft gewaltig vorwärtstreiben. Das Erdöl von Hassi-Messaoud ist mit dem des Mittleren Ostens und dem der USA voll wettbewerbsfähig. Die USA haben wesentlich mehr Bohrlöcher als der Mittlere Osten, und trotzdem werden die USA bis 1975 nur die Hälfte der Produktion des Mittleren Ostens erreichen. Um mit diesen Mächten zu konkurrieren, muss ein rascher Abbau erfolgen, das erfordert viel Personal und Material. Ende 1957 standen schon 10 schwere Bohraparate zur Verfügung, und es werden Anstrengungen gemacht, noch mehr schwere Maschinen einzusetzen, denn jeder verlorene Tag äussert sich in einem Gewinnentgang.

Nordwestlich von Hassi-Messaoud, in der Gegend von Laghouat, wurden ebenfalls Bohrungen durchgeführt. Ausserdem finden sich noch an mehreren Stellen der Sahara erdöhlreiche Gebiete, vor allem in der Umgebung von Ghardaia. Das Öl dieser Lager ist heute noch ohne industriellen Wert, trotzdem handelt es sich nach den Anzeichen um vielversprechende Gebiete. Seit dem 6. Januar 1958 wird das Öl von Hassi-Messaoud in einer Pipeline mit einem Durchmesser von 15 cm nach dem 160 km nördlich gelegenen Touggourt transportiert. Die Kapazität der Pipeline beträgt 1200 m<sup>3</sup> pro Tag. Von Touggourt wird das Öl auf dem Schienenweg nach der Hafenstadt Philippeville gebracht, wo es von Tankern mittlerer Grösse aufgenommen und nach Frankreich transportiert wird. Die Pipeline Hassi-Messaoud nach Touggourt ist nur eine provisorische Lösung. Die Verlegungsarbeiten für die neue Ölleitung Hassi-Messaoud-Bougie für den Transport des im Erdölgebiet von Hassi-Messaoud gewonnenen Erdöls nach dem rund 660 km entfernten Mittelmeerhafen Bougie werden bereits im Oktober dieses Jahres (1958) beginnen. Die Verlegungsarbeiten sollen im Herbst 1959, dem Zeitpunkt der vorgesehenen Inbetriebsetzung dieser Leitung, beendet sein. Einige zusätzliche Arbeiten werden noch bis Ende 1959 oder Anfang 1960 ausgeführt werden. Die Erdöl-experten der Sahara schätzen, dass zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dieser Pipeline aus dem Gebiet von Hassi-Messaoud etwa 4 Millionen Tonnen Rohöl jährlich zu befördern sein werden. Nach und nach soll jedoch die Erdölgewinnung gesteigert werden und in weiteren drei Jahren etwa 10 Millionen Tonnen erreichen. Da es sich also um eine immerhin beachtliche Menge handelt, fiel die Wahl der Techniker hinsichtlich des Endpunktes der Pipeline auf den Hafen Bougie, wo bereits gute Hafenanlagen für diesen Zweck vorhanden sind. Allerdings müssen für den schnellen Weitertransport des Erdöls durch moderne Tanker für diese noch besondere Anlagen errichtet werden.

Das Erdöl ist meist mit mehr oder weniger grossen Mengen an Naturgasvorkommen verbunden, so z.B. in Hassi-Messaoud. In diesen Lagern liegen schätzungsweise 100 Milliarden m<sup>3</sup> Gas. Pro Tonne Öl können etwa 200 m<sup>3</sup> Gas gefördert werden. So erreicht man bei jährlich 10 Millionen Tonnen Öl 2 Milliarden

m<sup>3</sup> Gas. Doch ist die Gasmenge von der Öltronnage abhängig. Weitere sehr umfangreiche Gasvorkommen liegen bei Hassi R'Mel, etwa 70 km nordwestlich von Ghardaia. Hier stiess die Sonde in einer Tiefe von 2.132 m auf eine Sandsteinschicht mit brennbarem Gas, das pro m<sup>3</sup> 180 gr. Gasoline enthält. <sup>1)</sup>

Die Gesamtlager von Hassi R'mel werden ebenfalls auf 1000 Millionen m<sup>3</sup> Gas geschätzt. Im Gebiet von Hassi R'Mel werden noch laufend Bohrungen durchgeführt, um festzustellen, ob es sich um Öllager handelt, die von einer Gas-schicht überlagert sind, oder ob das Gas vollkommen allein vorkommt wie im Gebiet von In-Salah in der Zentralsahara. Weitere sehr umfangreiche Gaslager wurden in der Umgebung von Bazen und im Norden von Djebel Thara festgestellt. Auf Erdöl ist man jedoch bei diesen Bohrungen nicht gestossen. Das in diesen Gebiet gefundene Erdgas ist ein reines, leicht brennbares Gas, das hauptsächlich aus Methan besteht und sich nicht verflüssigen lässt.

Unter normalen Umständen würde sich die Nutzung dieser Gasvorkommen lohnen. Doch wegen der grossen Entfernung zur Küste (1.300 km) bereitet der Transport grosse Schwierigkeiten. Deshalb zieht man es vor, zunächst die Gasvorkommen bei Hassi R'Mel abzubauen. Für die augenblicklichen Bedürfnisse Algeriens genügen die Lager von Hassi R'Mel. Man denkt jedoch heute schon daran, das Erdgas in naher Zukunft als Energiequelle für neue Industriezentren im Süden Algeriens zu verwenden.

Trotz der umfangreichen Funde an Erdgas konzentriert sich die Aufmerksamkeit der Forscher nach wie vor auf die Entdeckung von Erdölfeldern.

Doch alle Arbeiten und ihre Intensivierung stossen, wie schon kurz erwähnt, auf grosse Schwierigkeiten rein materieller Natur. Ein ernstes Problem ist die Versorgung der Erdölforscher in der Sahara und der Transport der schweren Materialien, der meist auf dem Luftwege vorgenommen werden muss, was die Arbeiten stark verteuert. So entfallen etwa 20% der investierten Mittel auf die Heranschaffung der Materials.

Der grösste Teil aller Erdöl- und Erdgasfunde liegt weit im Innern der Sahara, und daraus ergibt sich das technische Problem des Transportes. Bevor das Öl auf wirtschaftlicher Basis aus der Sahara herangeschafft werden kann, müssen Pipelines gebaut werden.

Alle in Frage kommenden Routen zur Küste führen jedoch durch Gebiete, deren Bevölkerung den Franzosen ablehnend, wenn nicht feindlich gegenübersteht. Trotzdem ist man in französischen Regierungs- und Unternehmerkreisen überzeugt, dass man das Öl herausbringen wird. Um das zu beweisen, haben die Franzosen einen 960 km langen Transportweg von Hassi-Messaoud zum algerischen

---

<sup>1)</sup> Document sur le Pétrole au Sahara, Algier 1957, S.8.

Hafen Philippeville gabaut. Dieser besteht von Hassi-Messaoud bis Touggourt (180 km) aus den erwähnten Rohrleitungen von 15 cm Durchmesser und von Touggourt bis zur Küste aus einer Wüstenbahn. Es ist kostspielig, den ganzen Transportweg zu unterhalten, und noch kostspieliger, ihn zu schützen.

Über den Transport des Erdöls aus anderen Gebieten ist man sich noch nicht im klaren. Fragen der Sicherheit, die bisweilen mit diplomatischen Schwierigkeiten verbunden sind, erschweren das Problem. Soll Edjeleh mit Hassi-Messaoud verbunden werden, oder soll eine Pipeline nach Tripolis oder zum Golf von Gabes in Tunesien gebaut werden? Falls eine Verbindung von Edjeleh nach Hassi-Messaoud hergestellt werden soll, muss die Pipeline von dort nach Touggourt vergrößert werden, da ihr Durchmesser nur 15 cm beträgt, so dass lediglich das Öl von Hassi Messaoud aufgenommen werden kann.

Die französische Regierung hat ausserdem den Plan, eine 3000 km lange Pipeline zu bauen, die von Hassi-Messaoud durch Algier und Marokko, unter der Meerenge von Gibraltar hindurch, nach Spanien und Frankreich bis zum Rhein führen soll. Nach Angaben der Electricité et Gaz d'Algérie werden die Transportkosten mit Hilfe einer Pipeline wesentlich niedriger liegen, als wenn das Öl mit Tankern transportiert würde. Dieses gigantische Projekt der Grosspipeline erscheint jedoch keineswegs utopisch, wenn man hört, dass schon ernsthafte Vorbereitungen für den Bau einer Pipeline vom Persischen Golf durch den Irak bis zu dem türkischen Hafen Iskenderum getroffen werden. Diese Pipeline würde eine Länge von 2000 km haben, das sind  $\frac{2}{3}$  der oben erwähnten Pipeline. Da es keine technischen Schwierigkeiten bereitet, die Pipeline über die Meerenge von Gibraltar zu führen, scheint dieses Vorhaben sehr verheissungsvoll.

Vor allem würde nach seiner Verwirklichung der Aufwand für Transportkosten des Saharaöls um 50% niedriger liegen als der des Erdöls des Vorderen Orients. Die Tanker könnten dann für den Export des Öls in andere Länder verwendet werden. Beim Bau der Pipeline steht noch die Frage offen, ob sie unterirdisch oder auf der Erdoberfläche verlegt werden soll. Hinsichtlich der zu ergreifenden Vorsichtsmassregeln gegenüber Rohrbränden, die durch Hitze verursacht werden, ist es wahrscheinlich, dass die unterirdische Rohrlegung billiger kommt, sofern es sich um normales, das heisst nicht zu widerstandsfähiges Erdreich handelt. Die Pipeline kann jedoch erst gebaut werden, wenn die geförderte Ölmenge so gross ist, dass die Kapazität der Pipeline voll ausgenutzt werden kann. Deshalb gilt es, den Konsum in Algerien zu steigern, um eine annehmbare Amortisation der Pipelines zu erreichen.

Falls weitere Erdölfelder entdeckt werden, womit die Erdölgeologen mit ziemlicher Gewissheit rechnen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass das Erdöl nicht nur dem französischen Energiebedarf zugute kommt, sondern dass mit dieser neuen Energiequelle der Sahara neue Industriezentren und neues Leben geschaffen

werden könnten, vor allem da, wo man schon auf abbauwürdige Erzlager gestossen ist. So wäre das zum Beispiel in Colomb-Béchar möglich, wo es Kohle und Manganerze gibt, oder in anderen Gegenden, wo man auf Eisenerze, NE-Metalle und Uranerze gestossen ist, wie im Hoggar-Gebiet und in der Umgebung von Ouenza in Ostalgerien. Mit Hilfe des Erdöls, des Gases und der übrigen Bodenschätze könnte Algerien Industrien errichten, die eine ausreichende Lösung des algerischen Problems darstellten. Die E.G.A. sucht zur Zeit nach Möglichkeiten, das Naturgas in elektrische Energie umzuwandeln, die mit Hilfe eines Kabels in energiearme Länder, wie Spanien, Süditalien und auch Frankreich, exportiert werden kann. Um dieses Projekt zu realisieren, ist ein Kapital von 200 Milliarden ffrs erforderlich, und zwar fünfundsiebzig Milliarden für den Bau der Pipelines, 18 Milliarden für die Errichtung von 12 Pumpstationen, 75 Milliarden für den Bau von Kraftwerken und 24 Milliarden für das Legen der notwendigen Kabel. Doch wird es schwer sein, hierfür die Kredite zu bekommen. Falls es sich realisieren liesse, könnte die Sahara die Basis einer neuen Elektrizitätswirtschaft werden.

### 3. Die Erdölgesellschaften und ihre kapitalmässige Zusammensetzung

Neben privaten Gesellschaften sind auch französische öffentliche Fonds, insbesondere das Atomplanungskommissariat, an den Prospektionsarbeiten in der Sahara finanziell sehr stark beteiligt. Eine der ersten Gesellschaften, die sich um die Erschliessung des Erdöls in der Sahara bemühte, war die "Société Nationale de Recherches et d'Exploitation du Pétrole en Algérie" (SN-Repal).

Sie wurde am 16.11.1946 gegründet. Fünfzig Prozent der Aktien waren in ihrem Besitz, während 48% das "Bureau de Recherches des Pétroles" (B.R.P.) besass. 2% der Aktien waren im Besitz verschiedener kleinerer Gesellschaften. Das Kapital der S.N.-Repal betrug am 1.10.1957 18 Milliarden ffrs. Das Konzessionsgebiet der Gesellschaft umfasste 199.529 km<sup>2</sup>.

Im Jahre 1956 entdeckte die Gesellschaft die Öllager von Hassi-Messaoud und die Gaslager bei Hassi R'Mel.

Ausserdem hat die Gesellschaft auch Bohrungen im Gebiet des Wadi Rhabi vorgenommen und geophysikalische Versuche auf dem ganzen Konzessionsgebiet durchgeführt. Im Januar 1956 konnte die Gesellschaft den ersten Brunnen bereits in Betrieb setzen. Die erste Bohrung im Gebiet von Hassi R'Mel wurde am 10. September 1956 vorgenommen. Am 17. November 1956 konnte man durch eine Gesteinsprüfung feststellen, dass man auf Lager gestossen war, die mit Gas angereichert sind. Die S.N.-Repal hat heute in Hassi-Messaoud 14 Bohrtürme in Betrieb. Die Anlagen sind durch Stacheldraht gesichert. Fallschirmjäger und Helikopter überwachen das Gebiet, das bisher nur von Nomaden durchzogen wurde.

Sie haben keinen Zutritt zu der neuen Siedlung. Doch besteht etwa die Hälfte der rund 2000 wissenschaftlichen und technischen Kräfte und Arbeiter in Hassi-Messaoud aus Eingeborenen. Sie alle führten ein hartes Leben, mit einigen angenehmen Seiten europäischen Komforts. <sup>1)</sup>

Die kleinen, eigens für die Sahara errichteten Holzhäuser haben fließendes Wasser, elektrisches Licht, Ventilatoren und einen Kühlschrank. Der Verbrauch an Getränken ist ausserordentlich hoch.

Algier ist auch das Ziel des achttägigen Urlaubs, den die Beschäftigten nach durchgehender Arbeit an Wochen- und Sonntagen einmal im Monat erhalten. Dort warten in den Hotels die Familien auf ihre Väter.

So wichtig Radio und Flugzeug für die Wüstenarbeiter sind, so entscheidend ist für das immer reichlicher fließende Öl der Abtransport. Die Ölleitung von den Feldern bei Hassi-Messaoud bis an die Mittelmeerküste wird etwa drei- bis viermal soviel kosten als in Europa oder in Amerika. Trotzdem kommt man, wie die Fachleute sagen, am Ende auf geringere finanzielle Aufwendungen, als sie heute zum Beispiel in den Vereinigten Staaten bei den dort schwieriger werdenden Ausbeutungsvorhaben erforderlich sind.

In Gruppen von etwa 60 Mann rückt das Bohr- und Untersuchungsgeschäft in immer entferntere Gebiete vor. Neue Gesellschaften werden gegründet. Und seitdem die Hälfte der vor fünf Jahren vergebenen Konzessionen wieder an den Staat gefallen ist, hat eine wahre Jagd der einzelnen Gesellschaften nach diesen Parzellen und nach neu vermessenen Gebieten der Sahara eingesetzt. Die Kurse der Öläktien an der Pariser Börse spiegelten dieses Fieber wieder. Auch ihr Rückschlag, der mit den algerischen Kämpfen und den politischen Schwierigkeiten des Mutterlandes zusammenhängt, tut den einmal aufgenommenen Arbeiten keinen Abbruch. Die Kostspieligkeit der Vorhaben macht ausländische Geldgeber wünschenswert. Die Erwartungen, die an das Öl der Sahara und die grössere Unabhängigkeit der Energieversorgung des Landes geknüpft werden, dazu die miss-trauische Wachsamkeit gegenüber den Absichten der internationalen Erdölstrategie sind zu gross, als dass man den greifbar nahe gerückten Schatz aus den Händen lassen möchte. So entfällt von den Milliarden Beträgen für die französische Erdölforschung nahezu die Hälfte auf die algerische Sahara. Seit das Öl nach Frankreich fliesst, hält man alle bisherigen Anstrengungen für gerechtfertigt, und man hat Mut gefasst für künftige Bemühungen.

Die zweite Erdölgesellschaft, die in der Sahara mit Erfolg nach Erdöl bohrt, ist die "Compagnie Française des Pétroles Algérie (C.F.P.A.).

---

<sup>1)</sup> Alle Zahlen wurden dem Geschäftsbericht von 1957 der SN-Repal entnommen.

Die Gesellschaft wurde am 27. Januar 1953 mit einem Anfangskapital von 4 Milliarden ffrs gegründet. Im Jahre 1956 wurde das Kapital auf 6 Milliarden ffrs erhöht. Bei der letzten Kapitalerhöhung haben sich zwei neue Gesellschaften angeschlossen: die Société Financière des Pétroles (FINAREP) und die Compagnie Financière des Recherches Pérolières (COFIREP). Im Dezember 1956 überstieg das Kapital die 9 Milliarden-Grenze. Die C.F.P.A. führt ebenfalls im Gebiet von Edjelah Prospektions- und Bohrarbeiten durch. Bis heute hat die C.F.P.A. insgesamt drei Bohrtürme in Betrieb. Das Öl muss hier jedoch aus sehr grosser Tiefe heraufgeholt werden (3.315 m).

Im Jahre 1957 haben drei Mannschaften für die C.F.P.A. geophysikalische Untersuchungen mit Hilfe der Reflexionsseismik durchgeführt. Am Ende des Jahres kam eine neue Mannschaft dazu, um die Arbeiten zu beschleunigen. Weitere Arbeiten wurden auch im Jahre 1958 durchgeführt. Ausserdem plant die Gesellschaft den Einsatz von vier neuen schweren Bohrmaschinen, mit deren Hilfe man sich eine grössere Leistung erhofft. Nebenbei führt die Gesellschaft auch Versuchsbohrungen in der Gegend von Berriane und Erg-El-Angunne durch.

Am 23.2.1953 wurde eine weitere Gesellschaft, "La Compagnie des Pétroles d'Algérie (C.P.A.), mit einem Anfangskapital von 450 Millionen ffrs ins Leben gerufen. Das Kapital wurde ziemlich rasch auf 9 Milliarden erhöht und betrug am 1.10.1957 bereits 12 Milliarden französische Francs. Die Kapitalverteilung sah folgendermassen aus:

65,0% Royal Dutch/Shell,  
24,0% Régie Autonome des Pétroles,  
4,5% Bureau de Recherches des Pétroles,  
3,5% FINAREP,  
3,0% COFIREP.

Das Gebiet, das die C.P.A. für ihre Forschungsarbeiten erhielt, umfasste insgesamt 160.000 km<sup>2</sup> und liegt in der Zentralsahara (El Goléa, Colomb-Béchar und Ouargla). Am 30. März 1957 kam ein neues Gebiet von 5.200 km<sup>2</sup> hinzu. Die jährlichen Ausgaben der einzelnen Gesellschaften sind sehr hoch. Die C.P.A. hat zum Beispiel seit 1953 folgende Ausgaben zu verzeichnen:

| Jahr       | Gesamtausgaben in 1000 ffrs |
|------------|-----------------------------|
| 1953       | 1.197.634                   |
| 1954       | 4.046.879                   |
| 1955       | 2.968.097                   |
| 1956       | 3.009.848                   |
| 1957       | 3.778.900                   |
| Insgesamt: | 15.001.358 <sup>1)</sup>    |

<sup>1)</sup> Alle Zahlen sind dem Geschäftsbericht der Gesellschaft aus dem Jahr 1957

Am 13. April 1953 wurde die "Compagnie de Recherches et d'Exploitation des Pétroles au Sahara" (C.R.E.P.S.) gebildet. Die Gesellschaft besass ein Anfangskapital von 500 Millionen ffrs. Ende 1955 betrug das Kapital bereits 5 Milliarden ffrs und war bis zum Ende des Jahres 1957 auf 10 Milliarden französische Francs angewachsen. Die Kapitalanteile verteilten sich auf folgende Gesellschaften:

- 51,0% Régie Autonome des Pétroles (R.A.P.),
- 35,0% Royal Dutch Shell,
- 4,5% S.N.-Repal,
- 1,6% FINAREP,
- 3,0% COFIREP.

Die C.R.E.P.S. arbeitet mit zwei Gruppen, die getrennt voneinander Untersuchungen durchführen. Die Gesamtfläche des Konzessionsgebietes umfasst 165.000 km<sup>2</sup>.

Die geophysikalischen Untersuchungen hat die C.R.E.P.S. anderen kleineren Gesellschaften übertragen, so zum Beispiel der C.G.G. (Compagnie Générale de Géophysique) und der C.F.P.S. (Compagnie Française de Prospection Sismique). Die ersten Bohrungen führte die Gesellschaft im Ahnet-Becken im Jahre 1953 durch. Diese Bohrungen haben alle Vermutungen, die man auf Grund der Gegebenheiten und des Alters des Bodens anstellte, bestätigt. In der Schicht des unteren Devon fand man brennbares Naturgas. Ein Versuch hat gezeigt, dass ein Bohrloch dort täglich 650.000 m<sup>3</sup> Gas liefern könnte. Um die Forschungen im Ahnet-Becken zu beschleunigen, wurde ein zweiter Bohrerapparat eingesetzt. Dabei stiess man in Gesteinsschichten, die aus dem Untersilur stammen, auf neue Lager. Soviel über die Forschungsergebnisse im westlichen Sektor des Konzessionsgebietes.

Die Forschungen im östlichen Sektor begannen im November 1955 mit einer Bohrung, die in den geologischen Schichten von Edjeleh an der algerisch-libyschen Grenze durchgeführt wurde. Das erste mit Öl getränkte Gestein fand man unter einer Kalkschicht. Unter Mergelschichten stiess man in einer Tiefe von 500 m auf eine zweite Schicht, die mit leichtem Öl getränkt war.<sup>1)</sup>

Es war sehr schwierig, aus diesen Schichten zu fördern. Im Laufe des Jahres 1956 wurden mit zwei weiteren Bohrerapparaten sechs Bohrungen im Gebiet von Edjeleh durchgeführt, um sämtliche Schichten des Gebietes kennen zu lernen. Im Mai 1955 untersuchte die Gesellschaft die Bodenstruktur im Gebiet von Tigouentourine. Hier stiess man auf Ölvorkommen, die mehr den Charakter eines leichteren Öls haben, während das Öl von Edjeleh mehr dem "gas-oil" entspricht.

---

<sup>1)</sup> Zahlen aus dem Geschäftsbericht von 1957 der Gesellschaft.

Doch sind beide Ölartern frei von Schwefel und unter Zusatz von 1% Paraffin direkt als Dieselöl zu verwenden. Die Entdeckungen der C.R.E.P.S. sind eine wesentliche Ergänzung für die nationale Wirtschaft und werden im Laufe der Jahre immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Um diese Erfolge erzielen zu können, hat die Gesellschaft eine grosse Kapitalmenge eingesetzt. Im Jahre 1953 wurden 847 Millionen ffrs ausgegeben, davon 30% für geologische Untersuchungen und 50% für Material- und Transportkosten. Im Jahre 1957 stiegen die Ausgaben auf 7.900 Millionen ffrs, wovon 5.000 Millionen wieder für Bohrarbeiten und 2.900 Millionen für geophysikalische Untersuchungen investiert wurden.<sup>1)</sup>

Immer neue Gesellschaften bemühen sich, um in der Sahara die Suche nach Erdöl voranzutreiben. Erst kürzlich haben sich in der französischen Sahara zwei deutsche, eine italienische und eine amerikanische Firma um Konzessionen bemüht. Alle vier Gesellschaften verfügen über Minderheitsbeteiligungen an französischen Ölfirmen. Beteiligungen ausländischer Firmen ist den Franzosen sehr erwünscht, da das Finanzierungsproblem, das im nächsten Abschnitt Gegenstand der Betrachtung sein soll, die Kapitalkraft Frankreichs übersteigt.

## D. Erdgas

### 1. Allgemeines

Zur genauen wissenschaftlichen Abgrenzung des Begriffes "Erdgas" erscheint es zunächst zweckmässig, alle Gasausströmungen der Erde in 2 Gruppen einzuteilen:

1. die vulkanischen Gase und
2. die nicht vulkanischen Gase.

Die ersteren entstammen dem Erdinnern und stehen mit gegenwärtiger oder früherer vulkanischer Tätigkeit und höheren Gesteinstemperaturen in Zusammenhang. Als wichtigste Exhalationen dieser Art sind Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd, Wasser, Stickstoff und Kohlensäure zu nennen. Die zweite, nicht weniger bedeutende Gruppe bilden die natürlichen Gasquellen, die, fern von allen vulkanischen Erscheinungen, in Gebieten mächtiger Sedimentanhäufungen zu finden sind. Dazu zählen hauptsächlich Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und

---

<sup>1)</sup> Sämtliche Zahlen wurden Geschäftsberichten der Gesellschaft aus dem Jahre 1957 entnommen.

vor allem Kohlenwasserstoffe. Freilich sind diese 3 Gasarten auch in vulkanischen Exhalationen anzutreffen; während bei diesen jedoch den Kohlenwasserstoffen nur ein minimaler Anteil zukommt, stellen sie gerade das Hauptcharakteristikum und den Hauptbestandteil der nicht vulkanischen Gasausströmungen dar. Aus diesem Grunde werden einzig diese der Erde entströmenden gasförmigen Kohlenwasserstoffe in der Wissenschaft als Erdgas bezeichnet. Meist stehen sie nach Zusammensetzung, Vorkommen und Entstehung in engster Beziehung zum Erdöl; sie sind nichts anderes als der gasförmige Zweig der grossen Familie der natürlichen Kohlenwasserstoffe.

In den letzten Jahrzehnten spielte sich das Erdgas im Wirtschaftsprozess immer mehr in den Vordergrund. Heute steht es gleichberechtigt neben den anderen bedeutenden Gasen moderner Volkswirtschaften, dem Kokereigas, dem Stadtgas und dem bei der Aufarbeitung von Erdöl anfallenden Flüssiggas. Das bezeugt allein die Tatsache, dass das Erdgas gegenwärtig rund 30% der gesamten europäischen Gasproduktion einnimmt.

Im Gegensatz zum Erdöl enthält das Erdgas in seiner Verbreitung über die gesamte Erdkugel nur eine auffallend kleine Zahl von Bestandteilen. In aller Regel bildet das Methan mit 80 und mehr Prozent den Hauptteil des Gemenges. Dazu treten gewöhnlich noch die nächsthöheren Glieder der Methanreihe, vor allem Äthan, Propan, Butan, Pentan, Hexan, Heptan, gelegentlich aber auch Kohlensäure, Stickstoff, Sauerstoff, Olefine, Äthylen, Kohlenmonoxyd, Wasserstoff und die Edelgase Helium, Neon und Argon.

Zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen sei kurz auf die auffallendsten Eigenschaften des Erdgases eingegangen. <sup>1)</sup>

Der einfachste, wasserstoffreichste und zugleich wesentlichste Ergasbestandteil ist das Grubengas oder Methan mit der Formel  $\text{CH}_4$ . Es ist ein farb- und geruchloses, ungiftiges, mit wenig leuchtender Flamme brennbares Gas, das leichter ist als Luft. Bei gewöhnlichem Luftdruck verflüssigt sich das Methan bei  $155 - 160^\circ$  unter Null und wird bei etwa  $184^\circ$  unter Null fest; durch einen Druck von 180 atü ist seine Verflüssigung schon bei  $11^\circ$  möglich. Das ist die kritische Temperatur des Methans, über welcher es durch keinen noch so hohen Druck verflüssigt werden kann. Daraus folgt, dass das Methan auch in den grössten Tiefen des Erdinnern und bei den höchsten dort vorkommenden Drucken immer gasförmig bleiben muss. Es ist in Wasser kaum löslich und bis etwa  $500^\circ$  gegen Hitze beständig. Erst bei höheren Temperaturen zersetzt es sich in seine Bestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff. Angezündet, verbrennt es mit leuchtender Flamme und einem oberen Heizwert von rund  $10\,000 \text{ kcal/m}^3$  zu Kohlensäure und Wasser.

---

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Presentation de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 26.

Wird das Methan in einem bestimmten Verhältnis mit Sauerstoff gemischt, so explodiert es beim Anzünden heftig. Mit der Kohlenwasserstoffnatur des Erdgases hängt seine am meisten hervorstechende Eigenschaft, die Entzündbarkeit, zusammen. Bei Erdgasquellen mit stetigem Gasausfluss kam es auf diese Weise zu den "ewigen Feuern", wie sie auch in der Sahara zu sehen sind.

Auf alle anderen Bestandteile des Erdgases soll hier nicht näher eingegangen werden; im Rahmen dieser Arbeit genügt es zu wissen, dass Äthan, Propan und Butan ebenso wie das Methan bei gewöhnlichem Atmosphärendruck gasförmig bleiben, während Pentan, Hexan und Heptan unter diesen Verhältnissen in den flüssigen Zustand übergehen. Unter bestimmten Temperatur- und Druckeinwirkungen im Erdgas strömen die letzteren 3 Kohlenwasserstoffe zwar zuweilen als Dämpfe aus, lassen sich jedoch sehr leicht wieder in den flüssigen Zustand überführen. Darüber hinaus können aber auch das Propan bei einem Druck von 8,5 atü und bei einer Temperatur von 20°C sowie das Butan bei 2 atü und 20°C in den flüssigen Zustand überführt werden. Sie bilden dann das sogenannte Flüssiggas, das in Italien unter der Abkürzung GPL (gas petroliferi liquifatti) bekannt ist.<sup>1)</sup>

Aus den verschiedenen Verhaltensweisen der einzelnen Bestandteile gegenüber dem Atmosphärendruck erklärt sich die sehr wesentliche Unterscheidung von "trockenem" und "nassem" Erdgas. Ersteres besteht fast völlig aus Methan, zuweilen noch aus etwas Äthan, Propan und Butan. Zu ihnen treten im "nassen" Erdgas in grösseren Mengen Pentan, Hexan und Heptan. Infolge der leichten Abscheidung von Flüssigkeitströpfchen erscheint ein solches Gas eben nass und bildet gewissermassen eine Zwischenstufe zwischen Erdgas und Erdöl.

## 2. Beurteilung der geologischen Verhältnisse der Sahara im Hinblick auf die Entstehung von Erdgaslagerstätten

"In der Sahara liegen diskordant, im wesentlichen peripherisch um die Gebirge angeordnet, in nur örtlich bedeutender Ausdehnung die Schichten vom Silur über das Devon bis zum Karbon. Sie sind keineswegs ganz oder auch nur überwiegend marin, sondern besonders im Devon in der Hauptsache rote Sandsteine, das heisst verfestigte Kontinentaldünen, deren ungefähres Alter sich trotz ihrer eigenen Fossilienarmut aus den zwischengelagerten Meeressedimenten mit ihrem fossilen Reichtum gut bestimmen lässt. Im unteren Karbon beginnt die Bildung von Konglomeraten. Dann folgt ein mehrfacher Wechsel von Land und Meer, von Lagunen und vegetationsreichen Sümpfen, wie der Gehalt der Karbonschichten an organischer Substanz beweist".<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Presentation de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 26.

Die Wissenschaft konnte nun aus dieser geologischen Struktur der Sahara mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass der Boden dieses Gebietes irgendwo Kohlenwasserstoffvorkommen enthalten müsse, und das aus folgenden Überlegungen:

Die in dem einst das Saharagebiet überflutenden Weltmeer der Vorzeit lebenden Tiere mussten ja nach dem Absterben zu Boden gesunken sein und sich dort auf Grund chemischer Prozesse zu Kohlenwasserstoffen - unter anderem auch zu Erdgas - umgewandelt haben. Dieses Gas musste dann aber, wie es auch jede Flüssigkeit getan hätte, in die ungeheuere Zahl winziger Poren des zu dieser Zeit hier lagernden Gesteins eingedrungen sein, denn das Erdgas füllt ja im allgemeinen nicht - wie anfangs vielfach angenommen wurde - weite Hohlräume der Erdkruste aus, sondern lagert eben in aller Regel in den jedes Gestein durchsetzenden Poren. Freilich hätte das alles aber in durchlässigen Gesteinen, d.h. in geologischen Formationen, geschehen müssen, die sowohl eine Anreicherung des Gases an bestimmten Stellen als auch eine leichte Abgabe ermöglichten, da es nur unter diesen Umständen zur Ausbildung eines der menschlichen Hand zugänglichen Erdgasfeldes kommen kann.

Diese notwendigen Voraussetzungen, die Porosität und die Durchlässigkeit, finden sich aber fast ausschliesslich bei Sedimentgesteinen, die ja die geologische Struktur des Saharagebietes bilden, da diese Gesteine auf Grund ihrer Entstehung verhältnismässig locker lagern und nicht durch Hitze und Druck - wie die Umwandlungsgesteine - komprimiert wurden. Diese Überlegungen der Wissenschaft wurden noch durch die Erfahrungstatsache bestätigt, dass nahezu alle bisher bekannten Erdgasfelder der Erde in sedimentären Regionen liegen. So ist der Gehalt an Kohlenwasserstoffen eine für die Schichtgesteine bezeichnende Eigenschaft, und zwar in so hohem Masse, dass es wohl kaum eine geologische Stufe der sedimentären Schichtreihe gibt, die nicht irgendwo Erdgas enthielte. Sedimente jeden geologischen Alters, vom Kambrium bis zur Gegenwart, können Kohlenwasserstoffe führen.

### 3. Die Erdgaslagerstätten in Algerien

Auf der Suche nach dem für unser modernes technisches Zeitalter so wichtig gewordenen Erdöl ist man bei den Bohrungen in der Sahara öfters auch auf Erdgasvorkommen gestossen. So wurden in den letzten Jahren trotz der grossen Schwierigkeiten, die man ursprünglich kaum überwinden konnte, systematische geologische, seismische Untersuchungen durchgeführt. Trotz Fehlens von Strassen, zumindest von solchen Verkehrswegen, die man in Europa noch als Strasse zu bezeichnen geneigt ist, wurden zahlreiche Bohrungen in der Gegend von In-Salah, etwa 2000 km südlich von Algier, durchgeführt. Mehrere dieser Bohrungen stiessen auf umfangreiche Erdgasvorkommen. So wurden auch in Berga in einer Tiefe von 1400 m Erdgasvorkommen entdeckt. Die Produktionskapazität

dieses Erdgaslagers wurde mit  $500\,000\text{ m}^3$  pro Tag angegeben. Etwa 100 km von Berga entfernt stiess man in einer Tiefe von 1900 m in El Bazen (300 km südlich von In-Salah) auf ein anderes grosses Erdgasvorkommen mit einer Produktionskapazität von  $100\,000\text{ m}^3$  pro Tag. In Djebel-Thara unweit von El Bazen wurde ein Erdgasvorkommen sogar in einer Tiefe von nur 250 m mit einer Produktionskapazität von  $140\,000\text{ m}^3$  pro Tag gefunden. <sup>1)</sup> Weitere Erdgaslager sind im Norden von Djebel-Thara ermittelt worden. Auf Erdöl ist man in diesem Gebiet noch nicht gestossen, aber aus Erfahrung ist bekannt, dass in der Nähe so bedeutender Erdgasvorkommen in den meisten Fällen auch Erdölfelder anzutreffen sind, weshalb die Forschungsarbeiten in der Gegend von In-Salah unermüdlich und zusehends fortgesetzt werden.

Unter normalen Umständen, das heisst, wenn diese Erdgasvorkommen in einem besiedelten Gebiet lägen, würde sich ihr Abbau lohnen.

Der Bau einer Gasleitung nach Algier oder nach anderen grossen Industriezentren Algeriens erfordert jedoch sehr grosse Mittel und würde sich nur lohnen, wenn sich die Industrie zu einer Abnahme von mindestens einer Milliarde  $\text{m}^3$  verpflichten würde. <sup>2)</sup> Für eine so hohe Abnahme fehlen aber in Algerien bis heute noch die Verbraucher, das heisst es müssten zuerst industrielle Betriebe errichtet werden, die einen solchen Verbrauch garantieren. Die Forschungsgesellschaften und öffentliche französische Stellen ziehen es deswegen vor, einstweilen die sehr bedeutenden Erdgasvorkommen von Hassi-R'Mel (etwa 400 km südlich von Algier) und die ebenfalls sehr grossen Gasvorkommen in der Gegend von Hassi Messaoud zu erschliessen und die verfügbaren Mittel für die Intensivierung der Erdgassuche in diesem Gebiet zu verwenden. Es ist aber sehr gut möglich, und hierfür gibt es schon Pläne, dass die Erdgasvorkommen in der Gegend von In-Salah eines Tages als Energiequelle für neue Industriezentren im Süden Algeriens Verwendung finden werden.

Das Erdgasfeld des Dschebel Berga, 125 km südwestlich von In-Salah, zwischen Hoggar- und Tanesruff-Piste, eines der zuerst entdeckten Vorkommen, wird heute noch nicht genutzt, obwohl seine Reserven auf 100 Millionen  $\text{m}^3$  geschätzt werden. Ausser dem Erdgasvorkommen am Dschebel Berga selbst kennzeichnen fundige Bohrstellen bei Dscharet, En Bazzène, Thara und Tabardine am besten Ausdehnung und Bedeutung des Reviers. Da dieses Revier 1500 km von Algier entfernt liegt, bereitet das Transportproblem grosse Schwierigkeiten. Im Zusammenhang mit der Industrieentwicklung des Raumes von Colomb Béchar liegt allerdings der Bau einer Erdgasleitung ins Kohlenrevier im Bereich der Möglichkeiten.

---

<sup>1)</sup> Französische Botschaft, Informationsblätter Nr. 123, Bad Godesberg 1956, S.5.

<sup>2)</sup> Eine Milliarde pro Jahr.

#### 4. Erdgas und Elektrizitätswirtschaft

Ingenieure der E.G.A. haben Pläne für die Errichtung von drei neuen Kraftwerken ausgearbeitet, die mit Naturgas aus Hassi R'Mel versorgt werden sollen. Es handelt sich hier um den Neubau von Wärmekraftwerken im Hafen von Oran, Algier und Bône.

Jede dieser neuen Einheiten soll eine installierte Kapazität von 60 Millionen kW erhalten. Das algerische Verbundnetz ist so gut ausgebaut, dass es ohne weiteres in der Lage ist, die zusätzliche elektrische Energie von den Erzeugungsstätten zu den Verbrauchern in fast ganz Algerien zu verteilen. Die Südterritorien sind noch nicht an das Freileitungsnetz angeschlossen. Nur wenige Teilstrecken des Freileitungsnetzes müssten noch umgebaut werden.

Die Verwirklichung dieser Pläne erfordert jedoch sehr hohe finanzielle Mittel. Die E.G.A. ist deswegen bestrebt, dieses Projekt so schnell wie möglich zu verwirklichen, um in möglichst kurzer Zeit einen maximalen Nutzen aus den Anlagen zu ziehen.

Vom technischen Standpunkt aus gesehen ergeben sich für die Ausführung dieses Vorhabens überhaupt keine Schwierigkeiten. Nur die Finanzierung bereitet der Leitung der E.G.A. erhebliche Sorgen.

Nach den Ausführungen, die der Generalsekretär der E.G.A., M. Weckel, auf einer Pressekonferenz in Algier am 25.1.1958 machte, wird es nach der Vollenendung dieser Vorhaben genügend Strom und Gas für die algerische Industrie geben. Ausserdem hofft man, durch eine maximale Nutzung der Anlagen Strom und Gas erheblich billiger als bisher abgeben zu können.

Dieser Plan stellt die energiewirtschaftliche Grundlage für den von Staatspräsident de Gaulle in seiner Rede in Constantine angekündigte zweite Industrialisierungsstufe Algeriens dar.

## II. Technische Grundlagen

### A. Wärmekraftwerke

#### 1. Allgemeines

Gegenwärtig wird in Algerien sowohl hydroelektrische Energie als auch Strom in Wärmekraftwerken erzeugt. Indessen steht es in Algerien mit den natürlichen Voraussetzungen für eine Stromerzeugung sehr schlecht. Einmal sind die Wasserkräfte des Landes unzureichend, zum andern besitzt Algerien Kohlevorkommen nur in geringem Umfange.

Der grösste Teil der elektrischen Energie wird in Wärmekraftwerken gewonnen. Es werden jedoch grosse Anstrengungen gemacht, die vorhandenen Wasserkräfte zu nutzen. Obwohl auch heute noch die Wärmekraftwerke in der Erzeugung von elektrischer Energie den Vorrang haben, muss gesagt werden, dass bei der Befriedigung der Nachfrage nach elektrischem Strom beide Energieträger verwendet werden.

Welches sind nun die Merkmale der Wärmekraftwerke Infolge der Armut an brennbarem Material und wegen der geographischen Gestaltung des Landes finden sich die Wärmekraftwerke in Algerien hauptsächlich in den grossen Hafenstädten konzentriert. <sup>1)</sup>

Da die Wärmekraftwerke mit Ausnahme des Werkes von Oran, in dem die Kohle von Colomb-Bechar-Kenadsa verbrannt wird, fast nur mit Importkohle betrieben werden und wegen der Konzentration der Industrie in den küstennahen Zonen, bieten sich die grossen Hafenstädte als ideale Standorte für Wärmekraftwerke an.

Ein besonderes Problem stellt die Versorgung der abgelegenen Gebiete mit elektrischer Energie dar. Wie soll man die Dörfer und Städte im Innern des Landes, wo es an Energierohstoffen fehlt, mit elektrischer Energie versorgen Die Errichtung von Wärmekraftwerken brachte das Transportproblem mit sich. Durch den grossen Transportweg der Kohle in diese Gebiete hätte sich der Strompreis noch mehr erhöht. So ist man dazu gekommen, in diesen Gebieten Dieselanlagen zu errichten. Die Transportkosten des Öls liegen unter den Transportkosten der Kohle, so dass die Produktionskosten von elektrischer Energie gesenkt werden konnten. Eine andere Möglichkeit der Versorgung dieser Städte und Dörfer mit elektrischer Energie bestünde in der Verbindung dieser Orte mit

---

<sup>1)</sup> Es soll jedoch bemerkt werden, dass sich Wärmekraftwerke auch im Innern des Landes befinden. So zum Beispiel in Tlemcen und in Colomb-Béchar-Kenadsa.

den Wärme- oder Wasserkraftwerken. Man hätte also ein verhältnismässig wenig bedeutendes Verbundnetz errichten müssen, das sich jedoch kostenmässig gesehen unvorteilhaft auf den Strompreis ausgewirkt hätte, so dass man auch unter diesem Aspekt den Dieselanlagen den Vorzug geben musste.

Man begegnet also in Algerien zwei Quellen thermischer Produktion: den Wärmekraftwerken und den Dieselmotorkraftanlagen.

Die heute im allgemeinen gebauten Wärmekraftwerke sind die sogenannten "Kondensationskraftwerke". In ihnen wird über den Umweg des Wasserdampfes aus den Primärenergieträgern (Steinkohle, Braunkohle, Erdöl und Erdgas) elektrische Energie gewonnen. Ein Eingehen auf die technischen Einzelheiten des Erzeugungsvorganges würde über den Rahmen dieses Themas hinausgehen. Die Betriebsweise thermischer Kraftwerke soll daher nur soweit dargestellt werden, wie zum Verständnis der folgenden Ausführungen erforderlich ist.

Die herkömmlichen Kondensationskraftwerke erzeugen in bis zu fünfzig Meter hohen Kesseln Wasserdampf hohen Drucks und hoher Temperatur. Die Kessel werden dabei mit Kohlenstaub gefeuert, der zusammen mit der hocherhitzten Verbrennungsluft im optimalen Verhältnis des Verbrennungsvorganges eingeblasen wird. Die Wärmeenergie dieses hochgespannten und überhitzten Dampfes wird dann in der Antriebsmaschine für den Stromerzeuger, der sogenannten "Dampfturbine", in mechanische Arbeit umgesetzt. Die Dampfturbine ist eine Strömungsmaschine von technisch kompliziertem Aufbau. Bedenkt man, dass beim Dampfeintritt in die Turbine ein Druck von 80 - 100 atü und Temperaturen von 500 bis 600°C entstehen, während beim Austritt des Dampfes ein normaler atmosphärischer Druck und Temperaturen von 20 - 30°C herrschen, dann ist leicht verständlich, dass die Herstellung einer solchen Maschine jahrzehntelange Erfahrungen der Hersteller bedingt und die Kosten entsprechend hoch sind.

Diese Überlegungen treffen sinngemäss für den Kessel, die Rohrleitungen und alle Einrichtungen zu, die mit dem hohen Druck und der hohen Temperatur in Berührung kommen. Der aus der Turbine austretende Dampf strömt in einen Kondensator, wo er mit grossen Mengen kalten Wassers wieder zu Wasser, dem sogenannten Kondensat, niedergeschlagen wird. Dieses Kondensat wird dann mit Hilfe von "Entnahmedampf" vorgewärmt und wieder in den Kessel gepumpt. Damit ist der Dampfkreislauf geschlossen. Für diesen Prozess wird mit Rücksicht auf eine Schonung der Rohrleitungen chemisch besonders aufbereitetes Wasser verwendet.

Die meisten modernen Kondensationskraftwerke sind technisch so weit vollendet, dass viele der notwendigen Arbeitsfunktionen vollkommen automatisch gesteuert werden. So können, entsprechend der jeweils erforderlichen Strom-

erzeugung, Dampfmenge, Druck, Temperatur, Kohlenmenge und Luftzufuhr selbsttätig geregelt werden. Leider ist es bis heute technisch noch nicht gelungen, den kostspieligen Umweg über den Wasserdampf bei der Stromerzeugung auszuschalten. Trotz aller technischer Vervollkommnung muss man weiterhin einen Energieverlust hinnehmen, der gegenwärtig noch 60 - 70% der Primärenergie ausmacht.<sup>1)</sup> Dieser hohe Energieverlust entsteht, weil der hochgespannte Dampf von der Turbine nicht völlig ausgewertet wird. Die im Abdampf noch enthaltene Energie geht im Kondensator an das Kühlwasser verloren.

Diesen Verlust vermeidet man neuerdings in den Heizkraftwerken der Grossstädte Algier, Oran, Constantine und Bougie, in welchen man den Abdampf der Turbine zu Heizungszwecken verwendet. Durch diese Verbindung von Strom- und Wärmeversorgung können, allerdings unter Verzicht auf eine optimale kWh-Ausbeute, grosse Kohlenmengen gespart werden. Da die Fernleitung der Wärme als Dampf oder Heisswasser nur auf Entfernungen von höchstens fünf bis sechs Kilometer möglich ist, kann dieser Heizkraftbetrieb nur von solchen Kraftwerken durchgeführt werden, die sich in der Nähe grosser Städte befinden. Bei voller Auslastung und entsprechender Weiterverwendung des Dampfes für Heizungszwecke im Winter sind diese Anlagen natürlich weitaus wirtschaftlicher als die üblichen Kondensationskraftwerke.

Neben den Dampfkraftwerken, die in der Hauptsache Steinkohle, Braunkohle und Erdöl als Brennstoff verwenden, sind in geringem Masse auch Dieselkraftwerke zur Stromerzeugung in Betrieb. Die Stromerzeugungsmaschinen werden in diesem Fall von grossen Diesel-Verbrennungsmotoren angetrieben. Der Energieverlust dieser Anlagen ist zwar geringer als bei Kondensationskraftwerken, doch lassen sich Dieselmotoren nicht beliebig gross bauen. Dadurch ist eine Begrenzung der Leistungsgrösse derartiger Kraftwerke gegeben. Dagegen eignen sie sich wegen der ständigen Betriebsbereitschaft - sie können bereits kurz nach Anlauf auf volle Leistung gebracht werden - gut zur Reserve- bzw. Spitzendeckung der Dampfkraftwerke. Eine solche Anlage befindet sich zum Beispiel in Mers El Kebir bei Oran. Dieses Dieselkraftwerk ist unterirdisch angelegt - es liegt unter dem dreihundert m hohen Felsen von Santa Cruz - und wird nur zur Spitzendeckung des Wärmekraftwerkes von Oran in Betrieb genommen.

Nachdem wir kurz die Arbeitsweise eines modernen Dampfkraftwerks beschrieben haben, wollen wir die augenblickliche Ausstattung Algeriens untersuchen, indem wir das Alter der Anlagen angeben, weil diese Tatsache eine direkte Einwirkung auf die Erzeugungskosten ausübt. Aus Gründen der Besonderheiten des Landes waren die Konzessionäre gehalten, Wärmekraftwerke in den

---

<sup>1)</sup> Wolf Leonhard, Studie über die Entwicklung des bayrischen Strombedarfes bis 1970 und seine voraussichtliche Deckung, München 1956.

grossen Verbrauchszentren zu errichten und sie mit Importkohle zu versorgen. Diese Versorgung war um so natürlicher, als die meisten der grossen Verbrauchszentren sich in der Nähe der Hafenstädte befinden.

## 2. Département Algier

Das Werk von Hamma in Algier, ein Werk der Société Lebon et Cie., ist im Jahre 1927 fertiggestellt und 1933 renoviert worden. Es verfügt über eine Leistung von 77.300 kW und hat im Jahre 1950 113.150.110 kWh geliefert.

Das Werk von Algier-Hafen, das vorher beschrieben wurde, eine Anlage der Société des Forces Motrices d'Algérie, wurde im Jahre 1932 fertiggestellt. Mit einer Leistung von 60.000 kW hat es 1950 104.174.610 kWh geliefert. <sup>1)</sup>

## 3. Département Oran

Im Département Oran steht an erster Stelle das Wärmekraftwerk von Tlemcen, das von der Société Lebon et Cie. im Jahre 1928, mit einer Dauerleistung von 4.280 kW gebaut wurde. 1950 lieferte es 1.167.540 kWh. <sup>2)</sup>

An zweiter Stelle steht das Werk von Colomb-Béchar-Kenadsa mit einer Leistung von 8.600 kW. Seine Jahreserzeugung betrug 1950 610.454 kWh.

Das Kraftwerk von Oran-Gambetta, 1914 von der Société Lebon et Cie. erbaut, mit einer Leistung von 21.250 kW, hat im Jahre 1950 6.536.524 kWh erzeugt. <sup>3)</sup>

Das Werk von Mers-elKébir, 1913 von der Société Algérienne d'Eclairage et de Force erbaut und in den Jahren 1924/25 erneuert, hat eine Leistung von 38.750 kW. Dieses Werk hat 1950 103.900.943 kWh geliefert. <sup>4)</sup>

Das Werk von Mostaganem wurde 1923 von der Société du Gaz et de l'Electricité de Mostaganem errichtet. In den Jahren 1926 bis 1931 wurde es erneuert und seine Leistung beträgt 6.620 kW; seine Erzeugung 1950 10.327.435 kWh.

---

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 129.

<sup>2)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 130.

<sup>3)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 130.

<sup>4)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 131.

#### 4. Département Constantine

Das Werk von Philippeville, welches die Compagnie du Gaz et de l'Electricité pour la France et l'Algérie im Jahre 1926 errichtete, hat eine Leistung von 10.800 kW und erzeugt im Jahre 1950 14.045.004 kWh.

Das Werk von Bône, das von der Société Constantinoise d'Energie Electrique 1930 errichtet wurde, hat eine Leistung von 60.000 kW und erzeugte im Jahre 1950 96.669.940 kWh.

Demnach haben also die algerischen Dampfkraftwerke, ausgenommen das Werk von Kénadsa-Colomb-Béchar, eine installierte Gesamtleistung von 279.000 kW. Die Gesamterzeugung aus diesen Werken betrug im Jahre 1950 <sup>1)</sup> 449.972.406 kWh.

#### Dieselmkraftwerke

Da viele Dörfer abseits des Fernleitungsnetzes liegen, wird zusätzlich elektrische Energie von Dieselmkraftwerken erforderlich.

Diese kleinen Rohöl-Dieselmkraftwerke, die die abgelegenen Gebiete versorgen, haben alle eine installierte Leistung von weniger als 500 kW, ausgenommen das Werk von Constantine, das eine installierte Leistung von 3.000 kW besitzt. Seine mittlere Jahreserzeugung liegt in der Größenordnung von 6.000.000 kWh, was einen Verbrauch von ungefähr 2.500 Tonnen Heizöl erfordert.

Wie arbeiten die Dieselmkraftwerke? Als Beispiel diene das Werk von Laghouat.

#### 5. Das Dieselmkraftwerk von Laghouat <sup>2)</sup>

Das Dieselmkraftwerk formt die durch den Dieselmotor geschaffene mechanische Energie in elektrische Energie um. Die Produktionsgruppe besteht aus der Gruppe der Wechselstromgeneratoren. Sie produziert elektrische Energie mit einer bestimmten Spannung, die anschliessend in den Transformatoren erhöht wird.

Das Dieselmkraftwerk von Laghouat, von der Societe Lebon errichtet, besitzt eine Produktionskapazität von 1.670 kW, die sich auf 4 Gruppen von Wechselstromgeneratoren verteilt.

---

<sup>1)</sup> Neueste Zahlen werden auf S.      ff. angegeben.

<sup>2)</sup> Alle Zahlen auf dieser und auf der folgenden Seite stammen aus Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 131 ff.

Die Gruppen 1 und 2 von jeweils 160 kW umfassen zwei Motoren. Diese Motoren, deren Drehgeschwindigkeit 210 Umdrehungen pro Minute beträgt, treiben eine Kurbelwelle an, an der ein sehr schweres Schwungrad befestigt ist, das die Aufgabe hat, das Motorenpaar auf den Wechselstromgenerator abzustimmen.

Die Wechselstromgeneratoren liefern Strom mit einer Spannung von 5.500 Volt.

Die Gruppe 3 mit einer Leistung von 160 kW besitzt einen Viertakt-Motor mit 4 vertikalen Zylindern, mit einer Ausbohrung von 340 mm, welcher sich mit einer Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen pro Minute dreht. Sein Wechselstrom-generator liefert Strom mit einer Spannung von 5.500 Volt.

Die Gruppe 4, mit einer Leistung von 475 kW wird durch einen Viertakt-Motor mit 4 Zylindern angetrieben, seine Drehgeschwindigkeit beträgt 187 Umdrehungen pro Minute, sein Wechselstromgenerator liefert Strom mit einer Spannung von 3.000 Volt über denselben Barlauf wie die Gruppe 3.

Ein Spannungserhöher, der vier Transformatoren umfasst, vervollständigt die Anlage. Der erste, mit einer Leistung von 175 kW erhöht die Spannung der elektrischen Energie von 5.500 auf 22.000 Volt, welche von den Gruppen 1, 2 und 3 geliefert wird.

Zwei Transformatoren mit einer jeweiligen Leistung von 50 und 60 kW senken die Spannung der Elektrizität von 5.500 auf 220 Volt, welche von den vorgenannten Gruppen geliefert wird. Diese Transformatoren dienen dazu, einen Verteilerbereich mit niedriger Spannung sowie die Hilfsbetriebe des Werkes zu versorgen.

Um arbeiten zu können, müssen die Motoren gekühlt werden, die geringe Wassermenge die in Laghouat zur Verfügung steht erfordert eine mehrmalige Verwendung des Kühlwassers. Es existiert daher ein Wasserproblem, was wiederum eine wichtige Einrichtung notwendig macht, welche dazu dient, das Wasser in einem geschlossenen Kreislauf zirkulieren zu lassen, es wieder abzukühlen und die Verluste durch zusätzliche Mengen zu kompensieren.

## 6. Die übrigen Dieselkraftwerke

Die Dieselkraftwerke befinden sich vor allem im Innern des Landes.

Sie bedienen nur abgelegene Gebiete und sind weniger wichtig als die Dampfkraftwerke. Diese bilden zur Zeit die Basis der elektrischen Ausrüstung Algeriens. Man wird in der Folge den unaufhörlich grösser werdenden Anteil der hydroelektrischen Anlagen bemerken, aber im Augenblick (1955) sind nahezu  $\frac{3}{4}$  der Produktion noch thermischen Ursprungs (siehe Abbildung 3).

Da die Anlagen der algerischen Dampfkraftwerke baufällig sind, wird die Electricité et Gaz d'Algérie, als Erbin der alten Konzessionäre, wegen des zu starken Verbrauchs an Brennstoffen eine elektrische Energie thermischen Ursprungs erzeugen, deren Gestehungspreis relativ hoch ist. Von diesen Feststellungen ausgehend, haben die Abteilungen des "Gouvernement Général" und Electricité et Gaz d'Algérie den "Plan d'Equipement Electrique" aufgestellt.

Im Jahre 1956 betrug der Anteil der Wärmekraftwerke an der Stromerzeugung 56%, während 44% der Gesamterzeugung die Wasserkraftwerke lieferten. Infolge der Armut des Landes an Brennstoffen ist man in Algerien bemüht, durch den Neubau von Wasserkraftwerken den Anteil der Hydroenergie laufend zu erhöhen. Darstellung der Anlagen der bedeutendsten Wasserkraftwerke, ihrer Produktion und Stellung innerhalb der gesamten Elektrizitätswirtschaft soll Aufgabe der folgenden Seiten sein.

## B. Wasserkraftwerke

### 1. Allgemeines

Vor dem zweiten Weltkrieg wurde Algerien hauptsächlich durch sieben Dampfkraftwerke mit elektrischem Strom versorgt.

Es gab einige Wasserkraftwerke, die grösstenteils im Gebiet von Constantine und in der Grossen Kabylei errichtet worden waren. Im Tal des Scheliff und im Bezirk von Oran gab es nur einige kleinere, weniger wichtige Anlagen Ain-Fekkan, Oued Tiaret, Négrier und Tafna. Die ganze Energieerzeugung dieser Wasserkraftanlagen betrug nur 40 Mio. kWh.

Die grosse Schwierigkeit bestand damals darin, die Wassermengen zu regulieren, da die Flüsse sich im Winter und zu Beginn des Frühlings in reissende Ströme verwandelten, während sie in der übrigen Zeit fast gar kein Wasser führten. Es war also nicht möglich, abwechselnd mit zwei Wasserquellen zu disponieren, wie es in Frankreich praktiziert wird, wo die Alpen im Sommer und das Massif Central im Winter Hochwasser aufweisen. Aber man hatte erkannt, dass man das für Bewässerungszwecke gestaute Wasser ebenfalls zur Gewinnung von elektrischer Energie heranziehen konnte. Damit wurde eine Möglichkeit geschaffen, auch in der Trockenperiode Hydroelektrizität zu erzeugen.

1940 wurde ein Programm ausgearbeitet, das neue hydroelektrische Anlagen mittlerer Kapazität vorsah, und zwar sollten einerseits Kraftwerke an Flüssen entstehen (Boghni-aval, Souk-el-Djemaa und Gourié) und andererseits auch Bewässerungstauwerke ausgenutzt werden (Wadi Fodda, Ghrib, Hamiz, Bakhada, Bou-Hanifia, Béni-Bahdel, Pontéba, Perrégaux und Ain-Témouchent),

indem man dort gleichzeitig Wasserkraftanlagen errichtete. Diese sollten durch Kanäle oder Rohrleitungen von den obengenannten Stauwerken mit Wasser versorgt werden. Die Realisierung dieses Programmes erbrachte eine Energieerzeugung von rund 120 Mio. kWh.

1942 wurde ein weiterer Schritt geplant. Im Rahmen eines neuen Programms, das innerhalb der nächsten zwanzig Jahre durchgeführt werden sollte, wurde auch die Errichtung der Wasserkraftanlage am Wadi Agrioun ins Auge gefasst. Gleich nach diesem Zeitpunkt begann man mit dem Bau des Hauptkraftwerkes samt seinen Nebenanlagen. Das Kraftwerk von Darguinah wurde bereits 1952, das von Iril-Emda 1954 in Betrieb genommen. Weiter umfasste das obengenannte Programm noch mittlere und kleine hydroelektrische Anlagen. So sollte beispielsweise das Wasserkraftwerk von Tessala (in der Nähe von Ain-Témouchent) über die Wasserleitung der Stadt Oran, unmittelbar nach dem Staudamm von Béni-Bahdel, durch die kleine Anlage von Ain-Beida unterstützt werden. Ausserdem wollte man mit dem Bau eines Kraftwerkes am Staudamm Fom-elGherza beginnen (Süd-Constantine).

Gleichzeitig war noch die Anlage am Wadi Djendjen Supérieur in der Kleinen-Kabylei geplant, die gleich nach der ersten Bauphase 138 Mio. <sup>1)</sup> kWh erzeugen konnte. Nach Zuleitung von verschiedenen Flüssen kann die Stromerzeugung auf über 300 Mio. kWh jährlich erhöht werden.

In den Kraftwerken am Wadi Agrioun sollte die Produktion gesteigert werden, indem man eine Zuleitung vom oberen Lauf des Wadi Bou Sellam in das Becken des Wadi Agrioun plante.

An kleinen Kraftanlagen, die noch auf dem Programm standen, wäre beispielsweise auch das Werk von Zébaïr zu nennen, dem über die Bewässerungsleitungen vom Stauwerk Béni-Bahdel Wasser zur Stromerzeugung zugeführt werden sollte.

## 2. Laufwerke, Speicherwerke

Ein Wasserkraftwerk wird durch die Höhe und die Masse des fallenden Wassers sowie durch die Kapazität der eingebauten Turbinen charakterisiert. Im allgemeinen benützt ein Wasserkraftwerk das Wasser eines höher gelegenen Reservoirs, in welchem sich in der Regenzeit das Wasser ansammelt, um es dann regelmässig an das Werk abzugeben. Leider erschweren in Algerien die natürlichen Bedingungen die Anlage von Staudämmen in sehr hohem Masse. So zeigt Algerien wenig günstige natürliche Voraussetzungen für die Errichtung von Staudämmen. Trotz-

---

<sup>1)</sup> Diese Erzeugung bezieht sich auf das Jahr 1956.

dem wurden nach 1945 einige grosse Staubecken mit hohem Kostenaufwand erstellt. Man findet in Algerien zwei Arten von Wasserkraftwerken:

1. Laufwerke
2. Speicherwerke

Um die Merkmale der Laufwerke zu präzisieren, soll repräsentativ eines der grössten dieser Art, nämlich das Werk von Ighzer N'Chebel beschrieben werden. Diese Anlage wurde 1935 von der Société des Forces Motrices de l'Algérie erstellt, und zwar 130 km östlich von Alger. <sup>1)</sup> Dieses Kraftwerk verwendet die Wassermassen von Quellen bei Ain-Tizert, etwa 1000 m über dem Meer, die durch einen 1100 m langen Stollen durch die Felsen geleitet werden. Eine nahtlos geschweisste Druckrohrleitung von 1 km Länge nimmt das Wasser auf und führt es dem 350 m weiter unten liegenden Kraftwerk zu. Der Transformator dieses Werkes erzeugt eine Hochspannung von 30.000 Volt. Die Kapazität dieser Anlage beträgt 9,5 Mio. kWh. Seit 1900 hat man in Algerien mehrere solcher Anlagen erstellt. <sup>2)</sup>

Die nachstehende Tabelle soll eine Übersicht der hauptsächlichsten Werke dieser Art geben. <sup>3)</sup>

| Kraftwerke         | Laufwerke <sup>4)</sup> |                    |                              |
|--------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|
|                    | Fallhöhe<br>in m        | Kapazität<br>in kW | Produktion<br>1950 in<br>kWh |
| Ain-Fekan          | 43,40                   | 400                | 1.601.260                    |
| Ain-Fekan          | 24,00                   | 100                | -                            |
| Negrier            | 53,50                   | 410                | 1.517.602                    |
| Lamoriciere        | 86,00                   | 275                | 1.245.088                    |
| Tiaret             | 40,70                   | 1.190              | 1.248.526                    |
| Coudert Les Attafs | 5,85                    | 330                | 4.139.032                    |
| Coudert Kherba     | 12,55                   | 1.140              |                              |
| Miliana            | -                       | -                  | 17.904                       |
| Tizzi Medden       | 256,00                  | 6.150              | 9.075.154                    |
| Ighzer N'Chebel    | 340,00                  | 3.960              | 9.009.413                    |
| Michelet           | 327,50                  | 10.500             | 18.561.183                   |
| Qued El Berd       | 258,00                  | 15.285             | 11.788.863                   |
| Qued Berd          | 171,40                  | 1.900              | 4.983.320                    |
| Constantine        | 121,50                  | 7.020              | 6.449.710                    |
| Gouriet            | 109,00                  | 8.100              | 4.170.751                    |
| Insgesamt:         |                         |                    | 73.807.806                   |

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de l'Algérie, Paris 1952, S. 145.

<sup>2)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de l'Algérie, Paris 1952, S. 145.

<sup>3)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de l'Algérie, Paris 1952, S. 152.

<sup>4)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de l'Algérie, Paris 1952, S. 146.

Die Speicherwerke kannte man schon zu Beginn der französischen Aera in Algerien. Wie arbeiten nun diese Anlagen, und wieviele davon besitzt Algerien? Um auf die erste Frage zu antworten, wollen wir wiederum repräsentativ das Kraftwerk von Hamiz im Département Algier beschreiben. Der Staudamm wurde im Jahre 1879 gebaut. Im Laufe der Zeit erwies sich jedoch die Kapazität dieses Staudammes als zu gering, und so wurde er in den Jahren 1934-1936 auf eine Kapazität von 23 Millionen Kubikmetern erhöht.

### Produktion elektrischer Energie seit 1941 <sup>1)</sup>

| Jahre                        | Wärmekraft-<br>werke | Wasserkraft-<br>werke | Zusammen              |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| in Millionen Kilowattstunden |                      |                       |                       |
| 1941                         | 189,3                | 63,9                  | 253,2                 |
| 1942                         | 193,6                | 68,4                  | 262,0                 |
| 1943                         | 228,7                | 60,1                  | 288,8                 |
| 1944                         | 247,0                | 66,7                  | 313,7                 |
| 1945                         | 258,8                | 71,2                  | 330,0                 |
| 1946                         | 277,3                | 81,8                  | 359,1                 |
| 1947                         | 321,3                | 93,3                  | 413,6                 |
| 1948                         | 371,5                | 89,9                  | 461,4                 |
| 1949                         | 370,4                | 122,6                 | 493,0                 |
| 1950                         | 461,9                | 125,4                 | 587,3                 |
| 1951                         | 480,6                | 186,3                 | 666,9                 |
| 1952                         | 424,2                | 280,8                 | 705,0                 |
| 1953                         | 544,2                | 227,1                 | 771,3                 |
| 1958                         | -                    | -                     | 1.057,4 <sup>2)</sup> |

Diese Staumauer erfüllt einen doppelten Zweck. Sie ermöglicht es, eine Fläche von 16 000 ha Boden in der Mitidja zu bewässern. Die Energiegewinnung durch das am Fusse dieser Staumauer erstellte Kraftwerk hat subsidiären Charakter. Die Gesamtkosten dieser Anlage, die 1937 voll ausgebaut wurde, beliefen sich auf 25 Millionen ffirs. Die Jahresproduktion dieser Anlage beläuft sich auf 2 500 000 Kilowattstunden. <sup>3)</sup> Diese Anlage ist vollautomatisch und wird von einem einzigen Arbeiter bedient und in Gang gehalten. Auf die Frage nach der Anzahl der Wasserkraftwerke dieser Art gibt folgende Tabelle Auskunft:

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Annuaire Statistique de L'Algérie, Algier 1953, S.115.

<sup>2)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algerienne, Algier 1958, S. 114.

<sup>3)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 151.

### Speicherwerke

| Kraftwerke  | Fallhöhe<br>in Metern | Kapazität<br>in kW | Produktion<br>1950 in Kilo-<br>wattstunden |
|-------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------|
| Béni Bahdel | 42                    | 5 000              | 7.439.544                                  |
| Perrégaux   | 26                    | 1 040              | 2.425.262                                  |
| Pontéba     | 46                    | 2 000              | 3.006.232                                  |
| Gastambide  | 17                    | 295                | 622.004                                    |
| Qued Fodda  | 100                   | 19 500             | 9.821.819                                  |
| Chrib       | 54                    | 10 000             | 8.451.698                                  |
| Harniz      | 41                    | 2 700              | 792.804                                    |
| Bakhadda    | 23                    | 5 600              | 297.350                                    |
| Bon Hanifia | -                     | 7 000              | 9.784.860                                  |
| Insgesamt : |                       |                    | 22.641.573 <sup>1)</sup>                   |

Die hydroelektrische Energie wird also in Algerien von Laufwerken einerseits und von Speicherwerken andererseits erzeugt, wobei beide Arten Werke komplementärer Art darstellen. Die ersten produzieren im Winter, die Speicherwerke im Sommer.

### 3. Das Wasserkraftwerk am Wadi Agrioun im Département Constantine

#### Die hydrologischen Verhältnisse in der Kleinen-Kabylei

Die Kleine Kabylei hat die grössten atmosphärischen Niederschläge von ganz Algerien aufzuweisen. <sup>2)</sup> An manchen Stellen kann man eine jährliche Niederschlagsmenge von 2.000 mm verzeichnen, die in hochgelegenen Regionen im Baborgebirge in Form von Schnee mehrere Monate liegen bleibt und damit zu einer gewissen Regulierung der Flüsse in den Sommermonaten beiträgt. So erfüllt die Kleine Kabylei alle Bedingungen, um dort hydroelektrische Anlagen europäischen Stils entstehen zu lassen.

#### Die Wasserkraftanlagen am Wadi Agrioun

Durch den Zusammenschluss von vier kleinen Flüssen (Wadi Berd, Wadi Atteba, Wadi Embarek und Wadi Tabarboust) bildet sich in der Nähe von Kerrata, 30 km von der Küste entfernt, der Wadi Agrioun. Dieser Fluss durchquert die

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 152.

<sup>2)</sup> Siehe Abbildung Nr. 2.

Baborkette in den Chabet-el-Akra-Schluchten, bevor er ins Meer mündet. Die jährliche Wassermenge liegt durchschnittlich bei 195 Mio. m<sup>3</sup>.

Die Wasserführung dieses Flusses ist sehr unregelmässig; sie wird durch eine Hochwasserperiode von ungefähr vier Monaten im Winter und zu Beginn des Frühlings sowie durch einen sehr niedrigen Wasserstand während der Sommermonate von Juni bis September charakterisiert.

Mit dem Bau dieser Anlage wollte man zwei Ziele erreichen:

1. Ausnutzung des maximalen Gefälles.
2. Regulierung der Wassermenge in den verschiedenen Monaten.

Mit dem Bau der hydroelektrischen Anlage des Wadi Agrioun wurde 1942 begonnen.<sup>1)</sup>

In der Nähe des Dorfes Kerrata wurde ein Ausgleichsspeicher gebaut, dessen Wasserdichtigkeit durch eine Asphaltbeton-Schicht gewährleistet wird. Die Kammlänge des Dammes beträgt 710 m, seine Höhe 75 m. Der Speicher kann eine Wassermenge von 160 Millionen Kubikmetern ansammeln und ist mit einer Entleerungsvorrichtung versehen, die Wassermassen von 3.500 Kubikmeter in der Sekunde bewältigen kann.

Am Fusse des Staudammes wurde ein Kraftwerk errichtet, das mit zwei Gruppen von Wechselstromturbinen mit je 12.000 kW versehen ist. Der erzeugte Strom wird in einem Transformator auf 60.000 Volt umgespannt und zur Station des Hauptwerkes von Darguinah geleitet.

Ein Abzweigungswerk, am Südhang des Kerrata-Gebirgszuges gelegen, bestehend aus einem kleinen bogenförmigen Staudamm, dessen Höhe 35 m und Kammlänge 110 m beträgt, fasst 90.000 m<sup>3</sup> und leitet die Wassermassen in einen 8,3 km langen Stollen, der das Gebirgsmassiv der Schluchten des Kerrata-Gebirgszuges durchquert.

Am äussersten Ende dieses Ganges befinden sich ein Gleichgewichtskamin und eine Wehrschützenkammer mit zwei 600 m langen Leitungsröhren. Diese bestehen aus verlöteten, mit Schutzringen versehenen Stücken aus Eisenblech, weisen einen Durchmesser von 1,65 m auf und münden, aus einer Höhe von 377 m kommend, in das Hauptwerk der Anlage. Das am Zusammenfluss des Agrioun und des Ahrzerouftis gelegene Hauptwerk der Anlage besteht aus einer 60 m tief gegrabenen Kaverne; sie hat die Form einer 67 m langen, 20 m breiten und 22 m hohen Halle; sie ist mit zwei Gruppen von Wechselstromturbinen zu 33.000 kW mit senkrechter Achse und einer Gruppe zu 5.200 kW ausgestattet

---

<sup>1)</sup> Alle Zahlen aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 12 ff.

und wird durch den Wasserfall des Ahrzerouftis gespeist. <sup>1)</sup> Oberhalb der Anlage, in einer durch einen Wasserableitungstunnel berichtigten Krümmung des Ahrzerouftis befindet sich die Aussenstation, die mit zwei Transformatoren von je 40.000 kW die Befehlsstelle abgibt.

Die durchschnittliche Jahresproduktion der Anlagen am Agrioun beträgt 198 Mill. kWh.

#### Kraftwerkgruppe am Wadi Agrioun <sup>2)</sup>

| Kraftwerke                         | Gefälle   | Leistung | Erzeugung 1957 |
|------------------------------------|-----------|----------|----------------|
|                                    | m         | kW       | kWh            |
| 1. Iril-Emda                       | 96        | 24.000   | 38.000.000     |
|                                    | (Maximal) |          |                |
| 2. Darguinah                       |           |          |                |
| a) 2 Maschineneinheiten Agrioun    | 377       | 66.000   | 150.000.000    |
| b) 1 Maschineneinheit Ahrzerouftis | 170       | 5.000    | 10.000.000     |
|                                    |           | 95.000   | 198.000.000    |

#### 4. Das Wasserkraftwerk Iril-Emda

Zwei Kilometer oberhalb von Kerrata - unmittelbar nach dem Zusammenfluss der hauptsächlichsten Nebenflüsse - wurde eine Stauanlage mit einem unterirdischen Wasserkraftwerk errichtet.

Der Hauptteil der Sperrmauer wurde aus herausgehauenen Gestein von einem in der Nähe liegenden Steinbruch errichtet, das mit gleichartigem Material vermischt wurde. Die Dammhöhe beträgt 72 m, die Kronenlänge 575 m. Auf der Vorderfläche flussaufwärts ist zur Abdichtung eine Verkleidung aus Beton mit Pech angebracht worden, die durch eine Verkleidung aus Eisenbeton geschützt wird. Dadurch wurde das Abfließen des Wassers verhindert. Die Abdichtung der Talmulde ist schon durch die Natur hinreichend gesichert worden (Schiefer und Mergel).

<sup>1)</sup> Alle Zahlen aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 12.

<sup>2)</sup> L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 3.

Im Mittelpunkt der Anlage befindet sich der Hochwasserabfluss mit einer Leistung von  $2.500 \text{ m}^3$  pro Sekunde. Er besteht aus einem fast völlig in den Felsen versenkten Betonblock. Der obere Teil ist in drei Abflussöffnungen von 10 m Breite und 12 m Länge unterteilt, die in drei geneigte Schächte münden. Durch sie wird das Wasser abgeleitet. Da die Unterkanten dieser Abflussöffnungen bei Kote 520 liegen, ist in jede der drei Öffnungen eine Fluttür - ebenfalls von 10 m Breite und 12 m Höhe - eingebaut worden, um den Wasserstand auf dem maximalen Pegelstand 532 zu halten. Diese Fluttüren senken sich, wenn starkes Hochwasser einsetzt, um es abzuleiten.

Mit Rücksicht auf die Bodengestaltung hat man auch Überflutungs- und Entsandungsanlagen vorsehen müssen. Diese wurden am Fuss der Sperre angelegt und flussaufwärts mit Fluttüren und besonderen Vorrichtungen ausgestattet, um in allen möglichen Fällen schnell manövrieren zu können. Die Kapazität der Sperre beträgt  $160 \text{ Mio. m}^3$  und ermöglicht die Regulierung der gesamten jährlichen Wassermenge.

Der Einlaufkanal, der mit Gittern, Fluttüren und Stauwehren ausgestattet ist, wird durch eine Rohrleitung mit einem Durchmesser von 2.80 m verlängert. Die Fluttüren des Einlaufkanals werden von einer geräumigen Kammer der versenkten Fluttüren aus bedient, die man stromabwärts durch einen Schacht betritt.

Das Kraftwerk liegt 40 m tief in einem Schacht mit einem Durchmesser von 18 m, der unmittelbar unterhalb der Sperre beim Pegelstand 472 von einer Plattform aus ausgebaggert wurde. Es enthält in mehreren Etagen die Erregermaschine, den Generator und die Turbinen. In Betrieb sind zwei Einheiten, die jeweils aus einer Francis-Turbine von maximal  $30 \text{ m}^3/\text{sec}$  mit variabler Belastung und einem Generator mit einer Leistung von 12.000 kW auf vertikaler Achse bestehen.

Am Ende eines Ausdehnungsschachtes (10 m Durchmesser), der mit dem Kraftwerk durch eine Wasserleitung verbunden ist, geht ein unterirdisches Rohr (3,60 m Durchmesser) ab, das über 2 km bis oberhalb der Sperre von Chabet-elAkra verläuft.

Wenn man die Höhe der Staumauer in Iril-Emda zum Schacht, in dem sich das Kraftwerk befindet, hinzunimmt, erhält man ein Gefälle von maximal 96 m und durchschnittlich 79 m. Damit erreicht man eine jährliche Energieerzeugung von 30 Mio. kWh hoher Wertigkeit (Spitzenenergie). Über dem Kraftwerk erhebt sich ein Gebäude, in dem sowohl die Transformatoren als auch die Schaltanlage untergebracht sind.

Eine 60 kV-Leitung transportiert den Strom zur Schaltanlage von Darguinah. Dort zweigt auch die 60 kV-Leitung Darguinah-Sétif ab. Die Versorgung des

regionalen Netzes mit 30 kV erfolgt ebenfalls durch diese Schaltanlage.<sup>1)</sup>

### 5. Das Wasserkraftwerk bei Darguinah<sup>2)</sup>

Das durch eine Rohrleitung vom Kraftwerk Iril-Emda abgeführte Wasser wird durch eine Sperre für die tägliche Regulierung gestaut. Es handelt sich um eine Bogenstaumauer, die - unmittelbar unterhalb von Kerrata - am Anfang der Chabet-el-Akra-Schluchten errichtet worden ist. Sie ist 35 m hoch und kann rund 900.000 m<sup>3</sup> Wasser stauen. Oben an der Staumauer befindet sich der Wasserablass (beim Pegelstand 435,30). Weiter ist sie in fünf Öffnungen von 9 m Breite und 4 m Höhe unterteilt, die mit Laufstegen überbrückt worden sind.

Diese Öffnungen wurden mit Fluttüren versehen, die normalerweise geschlossen sind und nur im Fall eines Hochwassers herabgelassen werden. Die Überflutungsschutz- und die Entsandungsanlagen sicherte man ebenfalls durch zwei Fluttüren.

Ein Nebeneinlaufskanal geht der unterirdischen Rohrleitung am rechten Ufer des Flusses voran. Letztere hat einen Durchmesser von 3 m und durchquert die verschiedensten Gelände, die besondere Vorsichtsmassregeln erfordern. Am äussersten Ende dieser 8,8 km langen Rohrleitung errichtete man ein Wasserschloss, das durch eine Fluttürkammer mit zwei Wasserleitungen verlängert wird. Diese Wasserleitungen sind 590 m lang und haben einen Durchmesser von 1,65 m. Sie führen direkt zu den zwei Hauptturbinen der unterirdischen Anlage Darguinah, die - unter einer Schlinge des Ahrzerouftis gelegen - in Form eines Schiffsbugs von 67 m Länge gebildet ist, 20 m Breite und 22 m Höhe aufweist und eine gewölbte Seitenansicht hat. Sie liegt ungefähr 60 m tief unter dem Erdboden.

Der Zugang erfolgt durch einen Schacht, der mit Fahrstühlen und einem Lastenaufzug ausgestattet ist.

Das Kraftwerk umfasst zwei Maschineneinheiten von je 33.000 kW. Beide sind mit einer Pelton-Turbine von einer maximalen Leistungsfähigkeit von 21,2 m<sup>3</sup>/sec ausgerüstet. Weiter ist dort ein Generator mit einer Spannung von 12.000 Volt auf vertikaler Achse aufgestellt.

Ein 1,650 km langer unterirdischer Kanal mit einem Durchmesser von 3,40 m führt das durch die Turbinen gelaufene Wasser wieder in den Agrioun ab.

Genau über dem Kraftwerk, in der Schlinge des Ahrzerouftis, dessen Ableitung durch ein sehr langes unterirdisches Rohr mit einem Durchmesser von 7 m

---

<sup>1)</sup> L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 16.

<sup>2)</sup> Alle Zahlen aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 14 ff.

gesichert ist, befindet sich die Transformatorenstation. Sie umfasst zwei Transformatoren von 12.000/150.000 Volt, die direkt mit den Maschinen verbunden sind.

Von der 150 kW-Station zweigen zwei Linien von 150 kV ab; eine verläuft in Richtung Algier und die andere nach Bône. Diese 150 kW-Station ist mit einer 60 kV-Schaltanlage und diese wiederum mit einer 30 kW-Anlage verbunden. Die 60 kW-Anlage erhält ihren Strom vom Kraftwerk Iril-Emda und versorgt eine Abzweigung nach Sétif. <sup>1)</sup> Die 30 kW-Anlage beliefert das Gebiet von Bône-Djiddjelli.

Weiter wurden verschiedene Gebäude für die Werksleitung, die Transformatoren und die Werkstätten errichtet.

Die jährliche Energieerzeugung dieser Kraftanlage beträgt 146 Mio. kWh.

Der Ahrzerouftis, ein Nebenfluss des Agrioun, führt relativ viel Wasser: 30 Mio. m<sup>3</sup> fließen jährlich in das 44 km<sup>2</sup> grosse Becken.

Beim Pegelstand 204 befindet sich eine Sperre in Form einer Bogenstaumauer mit einer Dammhöhe von 27 m und einer Kronenlänge von 59 m. Der Nutzinhalt dieses Speichers beträgt 200.000 m<sup>3</sup> und ermöglicht eine tägliche Regulierung. Eine Rohrleitung von dieser Stauanlage mündet flussabwärts in ein Wasserschloss mit einer Fluttlür. Von hier führt eine 240 m lange Rohrleitung mit einem Durchmesser von 1,20 m zu der unterirdischen Hauptkraftanlage und versorgt eine Maschineneinheit von 5.000 kW, die aus einer Francis-Turbine mit einer maximalen Leistung von 3,8 m<sup>3</sup>/sec und einem Generator besteht. Das Gefälle hat dort eine Höhe von 171 m.

#### Die Siedlung Darguinah

Diese Siedlung wurde für das Betriebspersonal der Kraftanlagen errichtet. Sie liegt auf einer Anhöhe an der Landstrasse, damit wenigstens die Verbindung zu anderen Ortschaften erleichtert ist. Von dort führt eine besondere Strasse und eine Brücke über den Agrioun zur Kraftanlage.

#### Die Erweiterungsmöglichkeiten am Wadi Agrioun.

Die "Electricité et Gaz d'Algérie" plant für die Zukunft noch eine Erhöhung der Energieerzeugung, indem der Wadi Bou Sellam, ein Nebenfluss des Sellam, in das obere Bett des Agrioun geleitet wird. Der obere Lauf dieses Flusses könnte in den Guergorschluchten gestaut werden. An diesem Punkt beträgt die Entfernung zwischen den Nebenflüssen des Agrioun nur einige zwanzig Kilometer.

---

<sup>1)</sup> Zahlen aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 3.

## 6. Die hydroelektrische Anlage am Wadi Djendjen <sup>1)</sup>

Auch das Wasserkraftwerk am Wadi Djendjen Supérieur ist von der Gesellschaft "Electricité et Gaz d'Algérie" errichtet worden.

Die oberen Nebenflüsse des Wadi Djendjen entspringen in der höchsten Region Algeriens, nämlich in den Baborbergen. Sie fließen bei Jerjez Erraguène zusammen und bilden ein 133 km<sup>2</sup> grosses Becken mit einer jährlichen Wassermenge von durchschnittlich 106 Mio. m<sup>3</sup>.

Der Djendjen verläuft erst in westöstlicher Richtung und beschreibt parallel zur Küste - in der Nähe von Texanna - eine Biegung nach Norden, bevor er östlich von Djidjelli ins Meer mündet. Die Luftlinie von Merjez Erraguène bis zum Meer beträgt nur etwa 12 km. Von dort leitete man nun das Wasser in direktem Lauf zur Küste ab, und zwar genau genommen beim Dorf Ziama-Mansouria. Diese Ableitung ist 13 km lang und ermöglicht ein Gefälle von rund 650 m.

Die Anlage besteht aus einer grossen Sperre in der Art einer zusammengesetzten Bogenstaumauer. Auf einem Untergrund aus Schiefer erheben sich Wölbungen von 35 m Bogenweite, deren Mauerstärke von 2,50 m bis auf 1,20 m abnimmt. Der ganze Bau ruht auf Strebepfeilern. Die Arbeiten wurden in Beton ausgeführt. Die Höhe unter der Krone (Pegelstand 677) beträgt 83 m, die Höhe des Wasserstaus 81 m und die Kronenlänge 543 m. Diese Regulierungssperre hat einen Nutzhalt von 250 Mio. m<sup>3</sup>. Der Hochwasserabfluss, der für eine Leistung von 1.500 m<sup>3</sup>/sec vorgesehen ist, besteht aus einem Zentralblock mit drei Durchgangsstellen, die je mit einer 10 m langen und 8,80 m hohen Fluttlur ausgestattet sind. Der Wasserabfluss hat die Form einer Skisprungschanze.

Am Fuss der Sperre wählte man zwischen den Strebepfeilern des Zentralblocks den Standort einer ersten Kraftanlage und eines Umspannwerkes.

Das Kraftwerk enthält zwei Maschineneinheiten auf vertikaler Achse mit einer Leistungsfähigkeit von 25 m<sup>3</sup>/sec bei einem durchschnittlichen Gefälle von 65 m und einer Leistung von 13.000 kW. Weiter umfasst es eine Pumpstation mit zwei Maschineneinheiten (Druckkraft je 4 m<sup>3</sup>/sec bei einer zwischen 40 und 75 m schwankenden Höhe).

Das Umspannwerk besteht aus zwei Transformatoren mit 5.500/60.000 Volt bei einer Leistung von 16.500 kVA. Eine 60 kV-Freileitung sichert den Energietransport zur Anlage von Darguinah.

Das bereits durch die Turbinen gegangene Wasser wird in einem Ausgleichsbecken aufgefangen, das von einer Schwergewichtsmauer mittlerer Höhe umgeben ist (Mauerhöhe 30 m und Kronenlänge 210 m). Dieser Bau liegt rund 2 km

<sup>1)</sup> Alle Zahlen unter 6. aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 14 ff.

flussabwärts und hat eine Staukapazität von  $1.600.000 \text{ m}^3$ .

Der Einlaufkanal - 500 m unterhalb der Hauptsperre gelegen - ist vor der unterirdischen Wasserleitung angebaut, die eine Länge von 13,5 km und einen Durchmesser von 3,80 m aufweist.

Für die Durchquerung eines Berges Djemaa musste ein 1,8 km langes Krümmungsstück verwendet werden. Die Wasserleitung wird durch ein Wasserschloss gegen Überdruck geschützt, das in zwei durch einen Schacht verbundenen Kamern (ausgeschachtet in den Djebel-Breck) endet.

Die Druckrohrleitung und die Fluttürkammer (für diese Leitung) liegen ebenfalls unterirdisch. Die Rohrleitung ist 940 m lang und hat einen Durchmesser von 2,90 m.

Das völlig unterirdisch angelegte Kraftwerk - eingelassen in die Steilküste des Djebel-Breck - liegt in unmittelbarer Nähe des Dorfes Ziama Mansouria. Um dort hinzugelangen, muss man eine Abzweigung der Hauptstrasse benutzen, die über eine Plattform (Pegelstand 10) und durch einen Stollen ins Werk führt.

Der Maschinensaal des Kraftwerkes (86 m lang und 12,5 m breit) umfasst zwei (später drei) Maschineneinheiten von je 50.000 kW, die je aus zwei Pelton-Turbinen mit einer einheitlichen Leistung von  $10 \text{ m}^3/\text{sec}$  bei einem Gefälle von 600 m bestehen. Der Generator ist direkt mit Transformatoren von 12.500 / 150.000 Volt verbunden.

Zwei 150 kV-Leitungen transportieren den Strom zur Station von Darguinah.

Die jährliche Energieerzeugung des Kraftwerkes liegt nach den letzten Fertigstellungen bei 138 Mio. kWh hoher Wertigkeit.

In Zukunft kann die Energieerzeugung der Kraftanlage am Djendjen stark erhöht werden, indem man Nebenflüsse in das Staubecken ableitet. Das Wasser muss entweder oberhalb des Flusses zufließen oder in benachbarten Speicherbekken gestaut werden. Die Nutzbarmachung kann durch eigenen Druck und auch durch eine Pumpanlage erfolgen.

Folgende Neuerungen sind vorgesehen:

1. Die Ableitung des oberen Zentout, der westlich in den Djendjen fließt. So kann eine Wassermenge von  $20 \text{ Mio. m}^3$  (12 durch eigenen Druck und 8 durch eine Pumpanlage) die Energieerzeugung von Djendjen um 28 Mio. kWh erhöhen.
2. Die Ableitung von Nebenflüssen des Djendjen in ein  $62 \text{ km}^2$  grosses Speicherbekken. Auf diese Weise können  $50 \text{ Mio. m}^3$  Wasser abgeleitet werden und die Gesamterzeugung um 63 Mio. kWh erweitern.

3. Die Ableitung von fünf Nebenflüssen des Kébis Supérieur in den südlichen Teil des Djendjen. Dadurch würde eine weitere Wassermenge von 60 Mio. m<sup>3</sup> jährlich nutzbar gemacht werden und die Energieerzeugung um 81 Mio. kWh ergänzen.

Diese Erweiterungsarbeiten erfordern eine dritte Maschineneinheit von 50.000 kW, die im Kraftwerk Mansouria aufgestellt werden soll.

Die Gesamterzeugung wird somit in Zukunft 310 Mio. kWh jährlich betragen.

## 7. Das Wasserkraftwerk von Hamiz in der Grossen Kabyle

### Die Entwicklung der Stauanlage

Im Jahre 1879 wurde das Mauerwerk der Stauanlage 5 km südlich des Dorfes Fondouk errichtet, um die südöstliche Zone der Mitidja zu bewässern. Zwischen 1934 und 1936 erhöhte man den Damm bei einer Erweiterung des Bewässerungsnetzes um 7 m, indem man ihn tiefer nach unten in die Felsen verlagerte.

Diese Vertiefungsarbeiten wurden in Beton ausgeführt und vor dem alten Massiv aus Mauerwerk oberhalb des Flusses angebracht.

Die Fertigstellung dieser Anlage ging nicht immer ohne Schwierigkeiten vonstatten, da die Bewässerungen notwendigerweise nicht unterbrochen werden durften. So hatte man praktisch nur die Zeit zwischen dem 15. Oktober und 15. Februar zur Verfügung, in der das Staubecken nicht gefüllt war. Nach den Vorbereitungsmaßnahmen im Winter 1933/34 wurden die Fundamentierungen und der weitere Ausbau der 50.000 m<sup>3</sup> umfassenden neuen Anlage in Beton ausgeführt. Da aber vor Vollendung der Arbeiten mit der Wiedereinfüllung des Wassers begonnen werden musste, entspann sich ein Wettlauf zwischen dem Anwachsen der Betonwände und der Höhe des Wasserstandes.

Auch musste der alte Wasserablass, der durch einen Bergrutsch völlig zerstört worden war, durch ein neues Ablaufrohr ersetzt werden. Dieses hat nun eine Leistungsfähigkeit von 650 m<sup>3</sup>/sec.

Die augenblickliche Kapazität dieser 45 m hohen Stauanlage beträgt 23 Mio. m<sup>3</sup>. Mit Hilfe der neuen Leitungen, die alle Wasserverluste verhindern, kann die Stauanlage rund 16.000 ha bewässern (von Rivet bis Reghaia und Cap Matifou).

### Technische Einzelheiten

Das Wassergefälle, das man zur Versorgung des Kraftwerks heranziehen will, variiert zwischen 41 und 16 Metern. In den Sommermonaten wird das Wasser, das für Bewässerungszwecke vorgesehen ist, gleichzeitig zur Energieerzeugung verwendet. Ausserhalb der Bewässerungsperiode muss man das überschüssige noch

im Stauwerk verbliebene Wasser ausnutzen.<sup>1)</sup>

Das Kraftwerk ist mit zwei Maschineneinheiten ausgestattet. Jeder Generator hat eine Leistungsfähigkeit von 1.350 kVA.

Die jährliche Stromerzeugung des Werkes beträgt durchschnittlich 2.500.000 kWh und wird nach einem weiteren Ausbau der Stauanlage durchschnittlich 3.500.000 kWh erreichen.

Besonders wichtig ist die Energieerzeugung während der Sommermonate, da andere Wasserkraftwerke, die ihre Antriebskraft nur von einer Flussperre beziehen, in der gleichen Zeit mit ihrer Leistung zurückgehen müssen, bis sie im September ganz aufhören. So ist das Kraftwerk Hamiz nicht gezwungen, Verstärkung durch die thermischen Werke in Algier anzufordern, und verwirklicht auf diese Weise eine Ersparnis von rund 1.800 t Kohle.

Eine weitere Ersparnis liegt in der vollen Automatisierung dieser Anlage, die praktisch von einer einzigen Person bedient werden kann.

Dazu sei noch erwähnt, dass kleine hydroelektrische Anlagen wie Hamiz normalerweise mit sehr viel mehr Kosten verbunden sind als grosse. Ihr Konstruktionspreis ist höher, da die bebaute Fläche in keinem Verhältnis zu der Nutzleistung steht. Die ganzen Umspannstationen und die Sicherheits- und Messinstrumente sind praktisch unabhängig von der Maschinenleistung. Auch vermehrt sich bei nichtautomatischen Anlagen das Personal mit dem investierten Kapital.

#### Rationalisierung durch automatische Funktion

Die Bedienung der Kraftanlage kann auf zwei Arten erfolgen.

1. Mit der Bewässerungsströmung, d.h. indem die Wassermenge, die für die Bewässerung des Landes abgeführt wird, laufend durch die Turbine verarbeitet wird. Bei diesem Vorgang sind die Maschineneinheiten von Schwimmern abhängig, die in der Abflusskammer angebracht sind.
2. Durch vorher genau festgesetzten Betriebsablauf. Eine Schalttafel im Kraftwerk gestattet ein genau festgesetztes Programm, das schon im voraus die Nutzleistungen angibt, die zu den verschiedenen Tageszeiten benötigt werden. Die Regulierung dieser unterschiedlichen Energieerzeugung erfolgt ebenfalls automatisch. Diese Art der Bedienung kann immer dann angewendet werden, wenn übermässig viel Wasser vorhanden ist, entweder während der Bewässerungszeiten (und in diesem Fall ist die anfallende Wassermenge immer grösser als die vom Werk benötigte) oder auch bei Stillstand des Bewässerungsvorgangs.

---

<sup>1)</sup> Zahlen aus L'Oued Agrioun, Algier 1957, S. 5.

Die Kraftwerke Algeriens

Erzeugung in den Jahren 1955 und 1956

| Kraftwerke                                                     | Erzeugung in kWh |             |                       |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----------------------|
|                                                                | 1955             | 1956        | Index (1955)<br>1,000 |
| <u>Dampfkraftwerke</u>                                         |                  |             |                       |
| Oran-Ravin-Blanc                                               | 256 427 000      | 240 863 500 | 0,939                 |
| Bône II                                                        | 201 827 179      | 183 668 285 | 0,910                 |
| Alger-Port                                                     | 60 935 240       | 56 542 930  | 0,928                 |
| Alger-Hamma                                                    | 63 803 400       | 41 979 400  | 0,658                 |
| Bône I                                                         | 258 253          | 233 336     | 0,904                 |
| Mers-el-Kebir                                                  | 71 021           | 49 589      | 0,698                 |
| Gesamt:                                                        | 583 322 093      | 523 337 040 | 0,897                 |
| Erzeugung des<br>Kraftwerks der<br>H.S.O. von<br>Colomb-Béchar | 1 747 851        | 2 371 973   | 1,357                 |
| Stromimport aus<br>Marokko über<br>Zellidja                    | 3 224 400        | 2 302 200   | 0,714                 |
| Stromimport aus<br>Marokko über<br>Port-Say                    | 24 425           | 8 249       | 0,338                 |
| Gesamt                                                         | 588 318 769      | 528 019 462 | 0,897                 |

<sup>1)</sup> Electricité et Gaz d'Algérie, Rapport de Gestion de L'Exercice 1956, Algier 1956.

Erzeugung in kWh <sup>1)</sup>

| a) <u>Wasserkraftwerke</u>  | 1955        | 1956        | Index (1955)<br>1,000 |
|-----------------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Béni-Bahdel                 | 5 848 983   | 3 273 700   | 0,560                 |
| Négrier-Mansourah           | 1 390 292   | 1 081 068   | 0,778                 |
| Tessala                     | 6 797 679   | 6 222 492   | 0,915                 |
| Bou-Hanifia                 | 13 931 450  | 10 064 490  | 0,722                 |
| Ain-Fékan                   | 1 836 410   | 1 706 280   | 0,929                 |
| Perrégaux                   | 2 644 800   | 2 302 200   | 0,870                 |
| Bakhadda                    | 7 272 700   | 7 262 960   | 0,999                 |
| Oued-Fodda                  | 13 902 776  | 11 882 985  | 0,855                 |
| Pontéba                     | 2 971 649   | 2 054 700   | 0,691                 |
| Ghrib                       | 7 940 927   | 9 851 323   | 1,241                 |
| Hamiz                       | 1 158 150   | 1 430 540   | 1,235                 |
| Tizi-Medden                 | 7 788 895   | 9 249 225   | 1,187                 |
| Ighzer-N'Chebel             | 8 425 540   | 9 087 070   | 1,079                 |
| Illiten                     | 9 962 839   | 14 601 340  | 1,466                 |
| Gouriet                     | 3 216 888   | 5 476 023   | 1,702                 |
| Souk-el-Djemâa              | 17 138 079  | 19 606 866  | 1,144                 |
| Darguinah-Ahr-<br>zerouftis | 9 993 560   | 15 864 100  | 1,587                 |
| Darguinah-Oued              |             |             |                       |
| Agrioun                     | 119 458 998 | 205 127 735 | 1,717                 |
| Iril Emda                   | 17 933 840  | 45 774 047  | 2,552                 |
| Oued Rhummel                | 10 358 406  | 15 942 244  | 1,539                 |
| Les Attafs                  | 240 657     | --          | --                    |
| Kherba                      | 3 727 944   | 3 686 070   | 0,989                 |
| Oued Berd                   | 6 260 640   | 8 220 393   | 1,313                 |
| Gesamt                      | 280 202 102 | 409 767 851 | 1,462                 |

<sup>2)</sup> Electricité et Gaz d'Algérie, Rapport de Gestion de L'Exercice 1956, Algier 1956.

| b) Wasserkraftwerke              | 1955        | 1956        | Index (1955) |
|----------------------------------|-------------|-------------|--------------|
|                                  |             |             | 1,000        |
| Übertrag                         | 280 202 102 | 409 767 851 | 1,462        |
| Lamoricière                      | 1 640 222   | 883 218     | 0,538        |
| Eckhmül                          | 163 149     | 342 776     | 2,101        |
| Ain-Beida                        | 145 845     | 99 405      | 0,682        |
| Tiaret (La Mina)                 | 4 671 994   | 5 640 152   | 1,207        |
| Porthe-Tiaret                    | 133 160     | 185 420     | 1,392        |
| Orleansville                     | --          | 51 679      | --           |
| (Gastambide)                     |             |             |              |
| Miliana                          | --          | --          | --           |
| Foum-el-Gherza                   | 383 524     | 441 111     | 1,150        |
| Moulins du Chélif                | 221 181     | 159 819     | 0,723        |
| Mines du Zaccar                  | 3 841       | 480         | 0,125        |
| Stromeinfuhr aus<br>Marokko über |             |             |              |
| Zellidja                         | 3 147 600   | 2 869 200   | 0,912        |
| Stromeinfuhr aus<br>Marokko über |             |             |              |
| Port-Say                         | --          | 14 299      | --           |
| Gesamt:                          | 10 510 516  | 10 687 559  | 1,017        |
| Gesamt (a + b)                   | 290 712 618 | 420 455 410 | 1,446        |

<sup>1)</sup> Electricité et Gaz d'Algérie, Rapport de Gestion de L'Exercice 1956,  
Algier 1956

Erzeugung in kWh <sup>1)</sup>

| Dieselskraftwerke | 1955      | 1956      | Index (1955) |
|-------------------|-----------|-----------|--------------|
|                   |           |           | 1,000        |
| Tlemcen           | 9 409     | 6 765     | 0,719        |
| Ain-Séfra         | 229 650   | 275 695   | 1,201        |
| Le Kreider        | 2 226     | 8 518     | 3,827        |
| Géryville         | 196 179   | 253 770   | 1,294        |
| Saida             | 9 414     | 2 430     | 0,258        |
| Aflou             | 137 040   | 210 358   | 1,535        |
| Laghouat          | 1 903 846 | 2 460 342 | 1,292        |
| Djelfa            | 522 060   | 739 887   | 1,417        |
| Djidjelli         | 7 285     | 32 978    | 4,527        |
| Biskra            | 1 529 628 | 2 022 919 | 1,322        |
| Touggourt         | 903 219   | 956 388   | 1,059        |
| El-Oued           | 112 104   | 168 790   | 1,506        |
| Mostaganem        | 23 130    | --        | --           |
| Tébessa           | 30        | 345       | 11,500       |
| Collo             | --        | --        | --           |
| Gesamt            | 5 585 220 | 7 139 185 | 1,278        |

<sup>1)</sup> Electricité et Gaz d'Algérie, Rapport de Gestion de L'Exercice 1956, Algier 1956

Gesamtübersicht <sup>1)</sup>

|                   | Erzeugung in kWh |             | (1955) 1,000 |
|-------------------|------------------|-------------|--------------|
|                   | 1955             | 1956        | Index        |
| Wärme­kraftwerke  | 588 318 769      | 528 019 462 | 0,897        |
| Wasser­kraftwerke | 290 712 618      | 420 455 410 | 1,446        |
| Diesel­kraftwerke | 5 585 220        | 7 139 185   | 1,278        |
| Gesamt            | 955 614 057      | 884 616 607 | 1,080        |

<sup>1)</sup> Electricite et Gaz d'Algerie, Rapport de Gestion de L'Exercise 1956, Algier 1956

Die automatische Funktion ist so weit entwickelt, dass es genügt, auf einen einzigen Knopf zu drücken, um das ganze Kraftwerk in Bewegung zu setzen. Treten unvorhergesehene Zwischenfälle ein, so lösen sich die entsprechenden Entstörmungsmanöver von selbst aus. In dem Fall z.B., wo der Selbstschalter den Kontakt durchbricht, klinkt er darauf zwei Mal wieder ein und bleibt erst beim dritten Versagen offen stehen.

Automatisch löst jede Störung ein lautes, helles Signal aus. Gleichzeitig leuchtet ein Lichtsignal auf der Hauptschalttafel der Kraftanlage auf, ebenso auf zwei weiteren vereinfachten Schalttafeln, die im Büro und in der Wohnung des Kontrolleurs stehen.

Der Einbau einer solchen automatischen Schaltung erfordert längere Zeit. Ausserdem muss auf eine sehr genaue Einstellung geachtet werden.

Beigefügte Tabellen und graphische Darstellungen mögen einen Überblick über die Kraftwerke, deren installierte Leistung und ihre Erzeugung vermitteln.

## C. Übertragung und Verbrauch

### 1. Übertragungsnetz und Verbund

Die Wärme- und Wasserkraftwerke dürfen nicht als isolierte Einheiten betrachtet werden, sondern im Gegenteil als Zellen eines Organismus, der dazu dient, den Verbraucher so billig wie möglich mit Strom zu versorgen. Da die Elektrizität über Leitungen vom Ort ihrer Erzeugung zur Anlage des Verbrauchers transportiert werden muss, entstehen zunächst die technischen Probleme der Übertragung als Transportfunktion und die Verteilung als technische Einrichtung der Absatzfunktion.

Der Stromtransport zum Zwecke der Übertragung erfolgt regelmässig im Bereich der sogenannten Höchstspannung (90 - 400 kV), da in diesem Sektor die Verluste über grössere Strecken am geringsten sind. Die Elektrizität wird deshalb nach der Erzeugung und damit zu Beginn der Übertragung auf die hohe Spannung (z.B. 150 kV) im Umspanner transformiert.

Am Ende der Übertragungsleitung tritt der Strom in den Bereich der Verteilung und der Übergabe an den Abnehmer ein. Zu diesem Zwecke wird er auf die angesichts der vorhandenen Anlagen zweckmässigste Spannung transformiert. Erfolgt die Verteilung z.B. innerhalb eines grösseren Gebietes, so wird hierfür eine Mittelspannung (1-100 kV) gewählt. Aus der Mittelspannung werden bereits grosse Abnehmer mit Strom versorgt, während sie sonst der Heranführung vom Umspannwerk als dem Ende der Übertragung und dem Beginn der Verteilung

in die z.B. mit Strom versorgte Gemeinde dient. Die Heranführung endet am örtlichen Transformator, der auf die Gebrauchsspannung umspannt. Von hier aus werden die Abnehmer unmittelbar versorgt. Die technischen Einrichtungen in den einzelnen Spannungsstufen stellen sich als Netze dar (Übertragungsnetz, Verteilungsnetz als Überlandnetz mit Mittelspannung und Ortsnetz mit Gebrauchsspannung).

In der Praxis verwendet man in Algerien für den Transport der Elektrizität für Strecken bis zu 100 km Leitungen mit einer Spannung von 90 000 Volt.<sup>1)</sup> Für Strecken bis zu 200 km verwendet man Leitungen mit einer Spannung von 150 000 Volt und für Strecken bis zu 500 km und mehr sind Leitungen mit 220 000 Volt üblich. Die Koordinierung der Energiebewegungen auf diesen Leitungen besorgt das "Dispatching".

Das Netz von 150 000 Volt durchquert Algerien von Westen nach Osten und stellt so die Hauptleitung zwischen den Grossverbrauchscentren des Landes her.<sup>2)</sup> Diese Leitung beginnt in St.Lucien bei Oran, berührt die wichtigsten Städte in der Mitidja und führt dann über Algier und Constantine nach Bône. Die Umspannwerke von 150 kV/60 kV wurden in der Nähe der grossen Verbrauchs- und Produktionszentren errichtet. So finden wir folgende Umspannwerke: In St.Lucien bei Oran 2 Transformatoren von 25 000 VA, in Relizane 2 Transformatoren von 25 000 VA, in Arba bei Algier 2 Transformatoren mit 50 000 VA und in Duzerville bei Bône 3 Transformatoren von 25 000 VA. Die Leitung von 90 000 kV, die von dieser Station ausgeht, dient der Verbindung mit Tunesien durch die Vermittlung der beiden Stationen von 90 kV bei Clairfontaine und Tadjerouine. Andererseits dienen sie zur Speisung der Freileitung der ostalgerischen Eisenbahnen.

Was das Netz von 60 000 kV betrifft, so ist es mit einer bestimmten Anzahl von Transformatorenstationen mit 60 kV versehen, die die Spannung auf 30 000 oder 10 000 Volt herabsetzen. Solche Stationen befinden sich in Tlemcen, in Oran Champ de Manoeuvre, in Oran-Petit-Lac, in Oran-Gambetta, in St.Lucien, in Mostaganem, in Ain Temouchent, in Boufarik, in Maison Carrée, in Sétif, in Constantine-Mansourah und in St. Charles bei Philippeville.

Das algerische Verbundnetz bestand am 1.1.1958 aus folgenden Leitungen:<sup>3)</sup>

900 km Leitungen zu 150 kV.  
300 km Leitungen zu 90 kV.  
1300 km Leitungen zu 60 kV.

---

<sup>1)</sup> Siehe Abbildung Nr. 10.

<sup>2)</sup> Siehe Karte im Anhang.

<sup>3)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957, S. 18.

Zum gleichen Zeitpunkt verfügte Algerien über 6 Transformatorenstationen mit 150 kV, 2 Stationen mit 90 kV und 27 Stationen mit 60 kV. An diese 2 500 km Leitungen sind die eben erwähnten Transformatoren mit insgesamt 1 200 000 VA angeschlossen, welche die Energie den Verteilungsnetzen mittlerer und niederer Spannung liefern.

Die elektrische Energie muss unverzüglich an allen Orten und zu jeder Zeit zur Verfügung stehen. Um einen reibungslosen Verbundbetrieb zu gewährleisten, muss in die Verbindungslinien der Stationen untereinander eine Zentralstelle eingebaut sein, welche die Verteilung der elektrischen Energie lenkt und kontrolliert. Es ist Aufgabe des zentralen Lastverteilers in Algier, die Energieerzeugung weitgehend auf die am wirtschaftlichsten arbeitenden Werke zu konzentrieren und Werke mit hohen Kosten pro erzeugter Einheit nur für die Spitzenstromerzeugung einzusetzen. In der Bereitstellung des Spitzenstromes entsteht den Lastverteilerstationen eine besonders schwierige Aufgabe. Ausser der zentralen Lastverteilerstation in Algier gibt es noch regionale Lastverteilerstationen in Oran, Algier und Bone. Sie verfügen jede für sich über Mittel der Nachrichtensendungen, wie Hochfrequenztelefon, Radiophonie, Zentralfernmessung und Fernlenkung. Mit Hilfe dieser Mittel ist es möglich, Spannungssenkungen und Frequenzabfall zu vermeiden. Für den Normalfall ist man im allgemeinen gerüstet, denn mit Hilfe dauernder Beobachtungen kann man den Verbrauch im voraus schätzen. Das Verbundnetz gibt die Möglichkeit, die grossen Produktionseinheiten an beliebigen Punkten einzusetzen, ausserdem gewährleistet es eine erhöhte Sicherheit der Energieabgabe.

Algerien ist in drei Produktionsgruppen eingeteilt: Algier, Oran und Bône. Wie schon erwähnt, bildet die 150 kV-Leitung die Hauptader im algerischen Übertragungsnetz. Da die Übertragung der Energie aber hauptsächlich innerhalb dieser drei Zonen stattfindet, wollen wir das Übertragungsnetz des Erzeugungsgebietes Algier näher betrachten. Folgende Werke liefern in diesem Gebiet elektrischen Strom: Die beiden Wärmekraftwerke in Algier und die Wasserkraftwerke Wadi Fodda, Ghrib, Hamiz, Pontéba, die Kraftwerksgruppe von Maillot, die Werke Illiten, Gouriet Souk el Djemaa, das Werk in Boghni und die Werke Tizzi Medden und I' Ghzer N'Chebel. Diese Werke geben den Strom in Leitungen von 60 und 150 kV ab.

Im einzelnen haben wir hier folgende Leitungen: <sup>1)</sup> Arba bei Algier ist mit Ahrzerouftis durch eine 221 km lange 150 kV-Leitung verbunden, während Maison-Carré mit Souk el Djemaa mit einer 107 km langen 60 kV-Leitung verbunden ist. Die Leitung am Wadi Fodda-Arba mit einer Länge von 164 km und 150 kV verteilt mit Hilfe der Transformatorenstation in Affréville die Energie,

---

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 169.

welche in den Werken Ghrib und Wadi Fodda erzeugt wird. Die Verbindung Wadi Fodda-Relizane wird von einer 103 km langen 60 kV -Leitung hergestellt. Ein Teil der Energie des Werkes von Wadi Fodda wird nach Relizane, Mostaganem und nach Oran geleitet.

Die Leitung Ghardaja - Laghouat mit einer Länge von 185 km arbeitet mit 45 kV. Sie gehört im geographischen Sinne eigentlich nicht mehr zur Region von Algier, wird aber verwaltungsmässig zu Algier gezählt.

Ein Netz mit 30 kV, das von der Transformatorenstation Ménerville seinen Ausgang nimmt, leitet den Strom nach Algier, Rivet, Palestro und nach Les Issers.

Nach der Verwirklichung des "Plan d'Équipement Électrique pour les vingt prochaines années" wird Algier das Zentrum des Produktionskomplexes von ganz Algerien sein. Algier ist ja bereits heute durch eine 150 kV -Leitung mit den Werken in den Départements von Oran und von Bône verbunden. In diesen beiden Départements haben wir folgende Freileitungen: <sup>1)</sup>

Im Département Oran wird Relizane mit Saint Lucien bei Oran mit einer 90 km langen Freileitung verbunden, die mit 150 kV arbeitet. Eine weitere Leitung, die von Oran nach Tlemcen führt, arbeitet mit 60 kV.

Im Département Constantine haben wir folgende Leitungen: Die Leitung Arzherouftis - Kroubs mit 150 km Länge arbeitet zur Zeit mit 60 kV, ist aber für 150 kV gebaut. Die Leitung Kroubs - Douzerville hat eine Länge von 126 km und arbeitet mit 150 kV. Die Leitung mit 45 kV zwischen Philippeville und Col des Oliviers hat eine Länge von 41 km. Die Leitung mit 45 kV von Bône nach Saint Charles ist 89 km lang. Die Leitung von Bône nach Oued Keberit hat eine Länge von 140 km und arbeitet mit 90 kV.

So zeigt sich das algerische Transportnetz im Augenblick noch etwas uneinheitlich. Noch verschiedene Spannungen dienen zum Transport der elektrischen Energie. Das Verbundsystem konnte noch nicht einheitlich ausgebaut werden. Auf der anderen Seite muss aber gesagt werden, dass die Electricité et Gaz d'Algérie grosse Anstrengungen macht, die bestehenden Freileitungen auszubauen, um den Verbund weiter zu entwickeln. Den Fortschritt, der auf diesem Gebiet in der Zeit zwischen 1947 und 1952 erzielt wurde, zeigt Abbildung 3.

---

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Électrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 172.

## 2. Die Stromverteilung

Die Verteilung der elektrischen Energie besteht darin, sie entweder direkt von den Anschlüssen der Wechselstromgeneratoren in den Werken oder von den grossen Transformatorenstationen, in denen die Transportleitungen enden, zu übernehmen, um sie den Verbrauchern zuzuführen, die sie dann je nach Bedarf in Licht, Wärme oder Motorkraft umwandeln. In den Transformatorenstationen erfährt die Spannung der Elektrizität die erste Senkung. Sie hat zum Ziel, die Energie auf die Spannung der Verteilungsleitungen zu bringen. Diese gehen von den Transformatorenstationen aus und führen den Strom zu einer zweiten Transformatorenstation, wo er nochmals gesenkt wird, damit er direkt an Abnehmer hoher Spannung verteilt werden kann. Für Bezieher niederer Spannung wird der Strom nochmals gesenkt, damit er auch an diese verteilt werden kann.

Man verwendet zur Zeit in Algerien für die Verteilung elektrischer Energie Leitungen mit 90 und 60 kV. <sup>1)</sup> Das Netz mit hoher Spannung arbeitet mit 30, 20, 10 und 5,5 kV. Das Netz mit niederer Spannung benützt 110/220 oder 230/380 Volt. Da die Technik der städtischen Verteilung sich stark von der Verteilung auf dem Lande unterscheidet und für die Versorgung der nationalen Wirtschaft von grosser Bedeutung ist, wollen wir repräsentativ die Verteilung im Bezirk von Algier näher betrachten. Im Anschluss daran wird noch die Verteilung und die Versorgung des flachen Landes zu untersuchen sein.

Durch die grosse Bevölkerungsdichte in den Städten mit industrieller Tätigkeit ergibt sich eine sehr grosse Anzahl von Stromabnehmern pro installierte Leistungseinheit. So spielt also der elektrische Strom im Leben der städtischen Bevölkerung eine viel grössere Rolle als im Leben der Landbevölkerung. Ausserdem ist es in den Städten aus städtebaulichen und anderen Gründen oft nicht möglich, die Leitungen nach Gesichtspunkten der Zweckmässigkeit zu verlegen.

Um diesen Erfordernissen gerecht zu werden, bestehen die städtischen Verteilungsnetze oft auch aus unterirdischen Kabeln.

Um das Versorgungsnetz der Stadt Algier zu beschreiben, sei nochmal daran erinnert, dass Stadt und Bezirk Algier ihren Strom von den beiden Wärmekraftwerken in Algier und von der Transformatorenstation Arba, die die Wasserkraftenergie der verschiedenen Wasserkraftwerke des Bezirkes Algier zusammenfasst, beziehen. Von der Transformatorenstation in Arba gehen hauptsächlich Leitungen aus, die die Versorgung der Verteilerstationen in Saint Jean, In Bugeaud und in Hôpital du Dey zur Aufgabe haben. Die Station des Kraftwerkes im Hafen von Algier versorgt die Verteilungsstationen in Ampère, Môle de France und Bab-el-Oued. Die genannten Verteilerstationen versorgen die Stadt mit elektrischem Strom.

<sup>1)</sup> Siehe Abbildung Nr. 9.

Aber auch das Problem der Sicherung der Versorgung ist gelöst worden. Das Verteilungsnetz und die Kraftwerke umfassen Einrichtungen, die die Sicherheit und die Beständigkeit der öffentlichen Stromversorgung gewährleisten. So verfügt jede Verteilerstation über doppelte Leistungen, die notfalls Strom von zwei Quellen zugleich beziehen können.

Bevor wir diese kurze Übersicht über das Versorgungsnetz der Stadt Algier abschliessen, soll noch auf die Schwierigkeit der Stromversorgung der Stadt, die aus ihrer geographischen Lage herrührt, erwähnt werden. Infolge der sehr schmalen Plattform am Fusse des Tell-Atlas konnte sich die Stadt nur sehr wenig nach dem Landesinneren ausdehnen. So kommt es, dass sich Algier entlang der schmalen Bucht etwa 7-8 km in einem langen Rechteck von Westen nach Osten erstreckt. Durch diese Lage der Stadt ergeben sich bezüglich der Verteilung von elektrischer Energie gewisse Nachteile. Während Gross-Paris, das etwa in einem Viereck angelegt ist, durch vier Transformatorenstationen versorgt wird, sind in Algier, das einen viel niedrigeren Stromverbrauch hat, drei Transformatorenstationen für die Stromversorgung notwendig. Dadurch erhöht sich der Preis je kWh.

### 3. Die Stromversorgung auf dem Lande

Die Hauptschwierigkeit einer Elektrifizierung ländlicher Gebiete liegt in der Finanzierung der langen und damit kostspieligen Versorgungsleitungen. Dazu kommt ein psychologisches Hemmnis, das manchmal auch heute noch anzutreffen ist: Die Landbevölkerung ist oft nur schwer dazu zu bringen, sich der angebotenen Energie in vollem Masse zu bedienen. Geschieht dies nicht und braucht der Bauer den Strom z.B. nur für Beleuchtungszwecke, so wird die gesamte Anlage für das Versorgungsunternehmen in den meisten Fällen unrentabel. Je weiter ein Bauernhof von der nächsten Anschlussmöglichkeit entfernt liegt, und je grösser die technischen Schwierigkeiten des Leitungsbaues sind, desto mehr gewinnt dieser Gesichtspunkt an Bedeutung.

Die kleinen Versorgungsunternehmen aus der Zeit vor der Verstaatlichung waren aus diesen Gründen oft einfach nicht in der Lage, den Landwirten Elektrizität zu tragbaren Bedingungen zur Verfügung zu stellen. Einem staatlichen Grossunternehmen war dies eher möglich.

So finden wir dann auch tatsächlich ein starkes Ansteigen der Zahl der mit Strom versorgten landwirtschaftlichen Betriebe nach der Verstaatlichung der Elektrizitätswirtschaft.

Sofort nach der Verstaatlichung machte es sich die E.G.A. zu einer Hauptaufgabe, die Elektrifizierung des Landes voranzutreiben. Im Jahre 1950 wurde ein Plan für die Elektrifizierung der kabyliischen Dörfer ausgearbeitet, da dieses

Gebiet mit der grössten Bevölkerungsdichte die Schaffung eines elektrischen Verteilungsnetzes wirtschaftlich rechtfertigt. Es wurden nacheinander elektrifiziert: <sup>1)</sup>

|      |           |
|------|-----------|
| 1951 | 9 Dörfer  |
| 1952 | 6 Dörfer  |
| 1953 | 14 Dörfer |
| 1954 | 19 Dörfer |
| 1955 | 23 Dörfer |
| 1956 | 11 Dörfer |

Infolge der politischen Verhältnisse haben die Elektrifizierungsarbeiten gerade in der Kabylei, die ja am meisten von den Unruhen betroffen ist, fast ganz nachgelassen.

Eine grosse Leistung wurde auch in den Gebieten des Südens vollbracht, wo sich die Zahl der Abnehmer wie auch die abgegebene elektrische Energiemenge verdoppelt hat.

Zur Zeit werden die ländlichen Elektrifizierungskosten im allgemeinen zu 60% von Algerien getragen, die Beteiligung der E.G.A. an diesen Kosten beläuft sich auf 30%. Der Rest geht zu Lasten der Interessenten. Diese können bei der "Caisse Nationale de Crédit Agricole" ein langfristiges Darlehen zu einem sehr niedrigen Zinssatz aufnehmen. Dank der Subventionen von Algerien und dank der finanziellen Erleichterungen, die von der "Caisse Nationale de Crédit Agricole" gewährt werden, ist eine grosse Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe elektrifiziert worden. Insgesamt kann gesagt werden, dass das flache Land noch nicht ausreichend mit elektrischer Energie beliefert werden kann. Besonders das Hochplateau in der Gegend von Setif ist noch sehr unzureichend mit Strom versorgt. Auch grosse Teile des Départements Constantine warten noch auf den Anschluss an das Versorgungsnetz. Folgende Tabelle soll einen Überblick über den derzeitigen Stand der Elektrifizierung auf dem Land geben: <sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957, S. 6.

<sup>2)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957, S. 6.

### Elektrifizierung auf dem Land

| Jahr               | Hochsp.<br>in km | Stationen | Niedere Spannung<br>in km | Höfe | Duars |
|--------------------|------------------|-----------|---------------------------|------|-------|
| 1947               | 192,5            | 37        | 30,3                      | 14   | 8     |
| 1949               | 198              | 42        | 55,7                      | 77   | 25    |
| 1950               | 310              | 53        | 83,5                      | 52   | 37    |
| 1951               | 150,6            | 30        | 65                        | 38   | 23    |
| 1952               | 295,4            | 42        | 81,7                      | 44   | 36    |
| 1953 <sup>1)</sup> | 317,8            | 63        | 143,2                     | 175  | 39    |
| 1957               | 271,3            | 70        | 171,8                     | 93   | 54    |
|                    | 1.735,6          | 337       | 631,2                     | 439  | 222   |

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie sich die Zahl der Abnehmer in den Südgebieten entwickelt hat, <sup>2)</sup> sowie die Kraftwerke und ihre Verteilungsanlagen.

### Zahl der Abnehmer in den Südgebieten

| Jahr | Abnehmer         |         | Gesamtsummen |
|------|------------------|---------|--------------|
|      | Niedere Spannung | Hochsp. |              |
| 1948 | 5.979            | 16      | 5.990        |
| 1949 | 6.581            | 11      | 6.597        |
| 1950 | 8.058            | 21      | 8.080        |
| 1951 | 8.991            | 24      | 9.015        |
| 1952 | 9.466            | 27      | 9.493        |
| 1953 | 10.437           | 29      | 10.466       |
| 1957 | 11.123           | 33      | 11.156       |

Parallel mit dem Anwachsen oder der Modernisierung der Produktionsmittel und der Schaffung eines Verbundnetzes musste während der letzten sieben Jahre eine sehr bedeutende Leistung vollbracht werden, um das Verteilungsnetz in-standzusetzen, zu modernisieren und zu erweitern. Folgende drei Zahlen veranschaulichen die in den Jahren 1948-1957 vollbrachte Leistung: <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Infolge der Kriegswirren die 1953 begonnen haben wurde in den Jahren 1954-56 die Elektrifizierung unterbrochen.

<sup>2)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957, S. 6.

<sup>3)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957, S. 7.

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Erweiterung des Verteilungsnetzes um | 30,5% |
| Erhöhung der Zahl der Abnehmer um    | 40,1% |
| Erhöhung des Verbrauchs um           | 92,3% |

#### 4. Der Verbrauch

Die Entwicklung des Verbrauchs in Algerien zeigt eine steigende Tendenz. In den letzten 10 Jahren ist eine durchschnittliche Zunahme der Energieproduktion von 8% zu verzeichnen. Diese erhöhte Nachfrage nach elektrischem Strom ist in erster Linie auf die Errichtung neuer Industriebetriebe zurückzuführen.

Ebenso ist auch ein erhöhter Pro-Kopfverbrauch der Bevölkerung festzustellen. Wenn man den Verbrauch auf die Anzahl der europäischen Einwohner bezieht, erhält man einen vom wirklichen Verbrauch abweichenden zu hohen Wert. Bezieht man den Verbrauch aber auf die Gesamtzahl der Bevölkerung, so ergibt sich ebenfalls ein Wert, der den wirklichen Verhältnissen nicht entspricht. Deshalb ist man dazu übergegangen, den Verbrauch auf eine fiktive Bevölkerungszahl zu beziehen, die man erhält, wenn man jeden Europäer = 1, und jeden Eingeborenen =  $\frac{1}{4}$  nimmt. Nach dieser Berechnung ergeben sich für den Pro-Kopf-Verbrauch folgende Zahlen: <sup>1)</sup>

| Jahre | Verbrauch   |              |                       |
|-------|-------------|--------------|-----------------------|
|       | Je Europäer | Je Einwohner | Je fiktiven Einwohner |
| 1938  | 245 kWh     | 35 kWh       | 95 kWh                |
| 1950  | 510 kWh     | 57 kWh       | 171 kWh               |
| 1957  | 750 kWh     | 80 kWh       | 254 kWh               |

<sup>1)</sup> Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958, S. 115.

Verkauf elektrischer Energie (Hochspannung) an die  
verschiedenen Verbrauchergruppen  
(Gesamtalgerien) <sup>1)</sup>

| Verbrauchergruppen                 | Einheiten in Millionen kWh |       |
|------------------------------------|----------------------------|-------|
|                                    | 1955                       | 1956  |
| Fischerei, Forstwirtschaft . . . . | 17,9                       | 19,7  |
| Landwirtschaft                     |                            |       |
| Landwirtschaftliche Neben- . . .   | 11,4                       | 12,7  |
| betriebe                           |                            |       |
| Wasser- und Gaswirtschaft . . . .  | 98,3                       | 105,6 |
| Gewinnung von Erdöl und . . . .    | 0,9                        | 0,7   |
| Brennstoff                         |                            |       |
| Grubenindustrie . . . . .          | 39,5                       | 37,3  |
| Hüttenwerke . . . . .              | 3,5                        | 3,8   |
| Metallverarbeitung . . . . .       | 15,6                       | 17,1  |
| Glas und keramische Industrie .    | 79,5                       | 79,9  |
| Bauindustrie . . . . .             | 7,9                        | 9,9   |
| Öffentliche Arbeiten . . . . .     | 12,5                       | 11,1  |
| Chemische Industrie und . . . . .  | 22,6                       | 23,7  |
| Gummiindustrie                     |                            |       |
| Tabak- und Streichholz- . . . .    | 2                          | 2,4   |
| industrie                          |                            |       |
| Nahrungsmittelindustrie . . . . .  | 101,1                      | 114,2 |
| Textil- und Bekleidungs- . . . .   | 2,2                        | 2,1   |
| industrie                          |                            |       |
| Holz- und Möbelindustrie . . . .   | 2,3                        | 2,6   |
| Papier- und Kartonnagen- . . .     | 23,5                       | 24,5  |
| industrie                          |                            |       |
| Druckereien . . . . .              | 1,9                        | 2     |
| Verschiedene Industrien . . . . .  | 1,3                        | 1,1   |
| Transport, Verkehr und Fern- .     | 149,9                      | 128,6 |
| meldewesen                         |                            |       |
| Handel . . . . .                   | 8,2                        | 9     |
| Banken, Versicherungen . . . . .   | 1,3                        | 1,7   |
| Kino, Theater und Rundfunk . .     | 3,6                        | 4,1   |
| Hygiene . . . . .                  | 11,7                       | 13,5  |
| Öffentliche Verwaltung . . . . .   | 5,7                        | 6,8   |
| Verteidigung . . . . .             | 19,4                       | 14,1  |
| Gesamtbetrag                       | 485                        | 502,9 |

<sup>1)</sup> Ministère de l'Algérie, Tableaux de l'Economie Algérienne, Algier 1958.

Produktion und Verbrauch von elektrischer Energie <sup>1)</sup>

|                               | Jahre      |            |            |            |            |            |             | Einheiten      |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------------|
|                               | 1951       | 1952       | 1953       | 1954       | 1955       | 1956       | 1957        |                |
| <b>Produktion:</b>            |            |            |            |            |            |            |             |                |
| Thermische                    | 477        | 419        | 504        | 466        | 588        | 528        | 678         | Mio kWh        |
| Diesel                        | 4          | 5          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8           | "              |
| Hydraulische                  | 186        | 280        | 227        | 356        | 291        | 420        | 329         | "              |
| <b>Gesamt:</b>                | <b>667</b> | <b>704</b> | <b>771</b> | <b>827</b> | <b>885</b> | <b>955</b> | <b>1015</b> | <b>"</b>       |
| <b>Zahl der Stromabnehmer</b> |            |            |            |            |            |            |             |                |
| <b>Gesamt</b>                 | <b>396</b> | <b>418</b> | <b>439</b> | <b>460</b> | <b>492</b> | <b>517</b> | <b>542</b>  | <b>in 1000</b> |
| davon Haus-<br>haltungen      | 354        | 373        | 400        | 418        | 444        | 468        | 467         | in 1000        |
| <b>Verkauf:</b>               |            |            |            |            |            |            |             |                |
| Hochspannung                  | 375        | 397        | 433        | 453        | 492        | 508        | 546         | Mio kWh        |
| Niederspann.                  | 193        | 208        | 232        | 252        | 278        | 298        | 325         | "              |
| davon für<br>Beleuchtung      | 100        | 111        | 126        | 134        | 148        | 165        | 168         | "              |
| <b>Gesamt Verkauf</b>         | <b>568</b> | <b>605</b> | <b>665</b> | <b>705</b> | <b>770</b> | <b>806</b> | <b>871</b>  | <b>Mio kWh</b> |

<sup>1)</sup> Statistique Générale de l'Algérie, Tableaux de l'économie algérienne, Algier 1958, S. 106

### III. Pläne für den Ausbau der algerischen Elektrizitätswirtschaft

#### A. Die Nutzung der Wasserkräfte des Schott Ech Chergui

##### 1. Die hydrographischen Verhältnisse

Mit wenigen Ausnahmen ist die Hydrographie der algerischen Hochebenen, die durch eine Reihe geschlossener Becken charakterisiert werden, gleichmässig und monoton. Die landschaftliche Einheitlichkeit zeigt eine bemerkenswerte klimatische Homogenität. Dieser Landstrich ist sehr trocken und hat täglich beträchtliche Temperaturschwankungen aufzuweisen. Die durchschnittliche Regenmenge von 200 bis 300 mm resultiert aus gewittrigen Niederschlägen, die mit Stürmen verbunden sind.

Trotz der sehr stark auftretenden Regenfälle führen die Flüsse wenig Wasser, teilweise auch wegen einer geringen Neigung des Geländes. Dennoch darf das schwache Geriesel nicht übersehen werden, denn es existiert in der tiefsten Zone jedes Flusses ein Schott, weit ausgedehnt, eben und schmutzig. Dort treffen bei starken Niederschlägen unzählige Bäche zusammen, deren Wasser dann im Schott selbst langsam versickern.

Der Schott Ech Chergui ist der grösste und der am meisten entwickelte Schott der ganzen Hochebene.

Seine geologische Struktur weist ein praktisch vollkommen geschlossenes Becken auf. Der Untergrund und die Umrandung des Schotts bestehen aus Felsen und zerklüftetem Gestein, wobei die Niveaudifferenzen durch schwach durchlässigen Tonsand ausgeglichen werden.

Der Flächeninhalt des abfallenden Beckens beträgt rund 4.000 km<sup>2</sup>. Die durchschnittliche Wasserhöhe im Zentrum beträgt ungefähr 250 mm. <sup>1)</sup>

Ein Teil dieses Wassers zieht in den Boden ein und fliesst in unterirdischen Strömungen zum tiefsten Bereich des Beckens.

Unter dem Tonsand ist poröses und wasserdurchlässiges Kalkgestein zu finden. Dadurch hat sich artesisches Grundwasser gebildet.

Seit langem schon war die Existenz einer Wasserfläche im Zentrum des Schotts in der Nähe des Wasserstandes 1.000 bekannt. Nun vermutete man, dass sich an diesem Wasserstand eine Quelle und ein Wasserablass befand, der das

---

<sup>1)</sup> Mündliche Auskunft von Prof. Saint Germès, Algier.

ganze Wasser, das in den Boden eingezogen war, wieder eliminierte.

Da das Becken absolut geschlossen ist, kommt man zu dem Schluss, dass die Geriesel und das in den Boden eingezogene Wasser nur durch Verdunstung oder durch weitläufige Rückflüsse verschwinden könne.

Alle Beobachtungen gingen auf folgende Theorie zurück: Die Wassermenge, die in das poröse Gestein des Beckens einzieht, erreicht den tiefen Teil des Bassins, indem sie in dem rissigen Gestein zirkuliert, um dann durch Spalten in der tonsandigen Oberschicht wieder aufzusteigen. So entstehen starke Quellen, wie beispielsweise AIN-SKROUNA mit 500 l/sec.. Die andere Möglichkeit besteht darin, dass das Wasser sich langsam einen Weg durch die wenig durchlässige Oberschicht bahnt. Letztere sehr langsame Zirkulation, die ungefähr einige 10 cm im Jahr ausmacht, würde wichtige Wassermengen an die Oberfläche des Schotts bringen (ungefähr 1 Mrd. m<sup>3</sup>) und damit eine Verdunstung fördern.

## 2. Versuchsbohrungen

Zuerst musste man genau feststellen, ob sich das Wasser tatsächlich in einem absolut geschlossenen Becken befand, um die Hypothese vom Wiederaufquellen zu entkräften.

Eine erste Serie von Bohrungen in das Kalkgestein an der Nordgrenze des Schotts bewies, dass westlich von einer nord-südlichen Linie (bei AIN-SKROUNA) nur undurchlässiger Boden zu finden war, d.h. dass tatsächlich ein Abflusshindernis für das Wasser im Schott existierte.

Durch weitere Versuchsbohrungen stellte man noch die Mächtigkeit der Tonsandschicht, die genaue Beschaffenheit des felsigen Untergrundes (Kalkgestein im Norden und Sandstein im Süden) und die Existenz von artesischem Grundwasser fest.

Die vorgefundene Stärke der Tonsandschicht variierte zwischen 40 und 300 m, und alles untersuchte Gestein erwies sich als sehr gespalten und rissig. Anzeichen von Grundwasser wurden immer um den Wasserstand 1.000 herum gefunden (das sind 7 m unter dem Schott).<sup>1)</sup>

Zum Schluss musste man die Existenz einer unterirdischen Wasserzirkulation beweisen. Mit Hilfe von Druckmessern stellte man fest, dass der Wasserdruck mit der Tiefe zunahm, und zwar 0,0025 atü pro Meter Tiefe.

Weiter konnte man beobachten, dass Druckmesser, die zwischen 0 und 10 m in die Erde gebohrt wurden, eine Beeinflussung durch Regen oder künstliche Überflutungen des Schotts zeigten, die jedoch mit zunehmender Tiefe der Messung

---

<sup>1)</sup> Mündliche Auskunft von Prof. Lemosse, Algier.

aufhörten. Die durch Druckmesser registrierten Differenzen bewiesen die Existenz einer Zirkulation in den Kalkgesteinen von unten nach oben.

### 3. Anlage von Beobachtungsbrunnen

Um die Richtigkeit der obengenannten Angaben zu beweisen, legte man einen sehr tiefen Beobachtungsbrunnen ungefähr 6 km nördlich von AIN-SKROUNA an (ebenfalls auf der nord-südlichen Linie, auf der bereits die anderen Bohrungen unternommen worden waren).

Die Kalkschicht wurde in einer Tiefe von 117 m, der Beginn von wichtigen Wasserfunden in einer Tiefe von 142 m vorgefunden.

Die Beobachtungsanlage wurde durch mehrere Druckmesser vervollständigt, die in verschiedenen Entfernungen und Tiefen um den Schacht herum angebracht wurden.

In Tiefen von 25, 50, 75 und 100 m höhlt man Nischen für Pumpvorrichtungen in die Seitenwände.

Diese Nischen, die man als Gänge verlängerte, wurden wieder von anderen Bohrungen durchkreuzt, wo die notwendigen Absteckpfähle für die vorhandene Wassermenge angebracht wurden.

So erhielt man die ersten Angaben über die Wassermengen, die man nach einer Bohrung oder am Ende eines Brunnens sammeln konnte, und über den Abzug des nachfolgenden Grundwassers, der wiederum Aufschluss über die Zirkulation gab.

Die Bohrung des Brunnens bildete den Übergang von rein wissenschaftlichen Forschungen zu praktischeren Untersuchungen. Erstere wollten nur die Beschaffenheit und die Wichtigkeit der Naturerscheinung "Schott" präzisieren. Die praktischen Untersuchungen jedoch hatten das Ziel, die Art der Arbeit genau festzustellen, die für die Quellerfassung und die Ausnutzung der unterirdischen Wassermengen des Schotts nötig sind.

#### Verdunstungsmessungen

Um die Verdunstung an der Oberfläche des Schotts genau festzustellen, errichtete man 15 m hohe Beobachtungstürme an der Nordgrenze des Untersuchungsgebietes. Dort führte man regelmässig hygrometrische Messungen der Luft in verschiedenen Höhen mit der entsprechenden Temperatur durch, unter Berücksichtigung von Wind und sonstigen Gegebenheiten. So konnte man die verdunstete Wassermenge errechnen, indem man die Zunahme an Feuchtigkeit in der Luftströmung über dem Schott registrierte.

Weiter hat man noch Messungen über direkte und indirekte Verdunstung angestellt.

#### 4. Die Anlagen in Skrouna und am Schott und ihre zukünftige Bedeutung

Die ganzen Untersuchungen des Schotts erforderten ein Heer von Ingenieuren mit ihrem Personal und ihren Arbeitern. Ebenso musste für die Zufuhr von Baumatériau und Lebensmitteln an die ausserordentlich weit verstreuten Untersuchungs-orte gesorgt werden (das betreffende Gelände ist so gross wie sieben französische Departements zusammen). Auch musste man Wohn- und Schlafgelegenheiten für alle beschäftigten Leute errichten, da die nächsten Dörfer rund 80 km weit entfernt liegen.

Das Gebiet von Skrouna umfasst somit folgende Anlagen:

Stein- und Betongebäude sowie bessere Baracken, die als Hotels, als Wohnung für das Personal mit seinen Familien, als Zimmer und Schlafsäle für Junggesellen und als Speisesäle dienen.

Weiter sind zu nennen: ein Krankenhaus, Büroräume, Werkstätten, Kaufläden, Garagen, Schuppen etc..

Das Wasser, das aus einem in der Nähe liegenden Brunnen gepumpt wird, leitete man mit Hilfe von Druckrohren in die verschiedenen Gebäude.

Eine 120 kVA-Zentrale liefert den Strom, und ein Kanalisationsnetz sorgt für die Abwässer.

Die ersten Anlagen zu Beginn des Jahres 1947 waren nur für rund 80 Personen berechneter. Heute erscheint diese Zahl sehr gering, wenn man sieht, dass bereits weit über 200 Menschen am Schott Ech Chergui beschäftigt werden.

Durch den Zuzug von so vielen Personen bildete sich eine Art Gemeinde heraus und machte kommunale Einrichtungen notwendig. So errichtete man eine Schule, eine Post- und Telefonstation und ein kleines Krankenhaus, da besonders im Winter bei starken Schnee- und Regenfällen Hilfe von auswärts schwer erreichbar blieb.

Schliesslich baute man auch einige hundert Kilometer Verbindungsstrassen und -wege zu den nächsten Dörfern Saida, Martinprey, Ainkermess und Kralfallah sowie innerhalb des Gebietes vom Schott Ech Chergui zwischen den Bohrungsorten und den weit verstreuten Arbeitsplätzen in den Hochebenen.

Die hydrologischen Untersuchungen am Schott Ech Chergui wurden zuerst aus rein theoretischen Überlegungen unternommen und durch geologische und physikalische Untersuchungen gefestigt.

Das Ergebnis, das man durch die Bohrungen und Brunnenausschachtungen, durch die Pumpversuche und Verdunstungsmessungen erhielt, bestätigte das Vorhandensein von rund 1 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser pro Jahr. <sup>1)</sup>

Diese Wasserreserve kann nun ausgenutzt werden: <sup>2)</sup>

1. Zur Bewässerung von rund 200.000 ha Land, d.h. die künstlich bewässerten Regionen in Oran könnten praktisch vervierfacht werden.
2. Zur Bildung eines Wassergefälles zwischen dem Wasserstand 1.000 und 150, das eine Energieerzeugung von über 1 Mrd. kWh ermöglicht. (Die Energieerzeugung von Schott Ech Chergui wäre dann ungefähr so gross wie die von Genissiat).

Täglich werden neue Wasserfunde erschlossen. Sie bilden die Grundlage für ein grosses Projekt, das die Quellerfassung und die Wasserausnutzung (Bewässerung und Energieerzeugung) vorsieht. So wäre es in ungefähr einer Generation möglich, öde Regionen im Gebiet von Oran in fruchtbares Land zu verwandeln und damit die Lebensbedingungen der dort wohnenden Menschen zu verbessern.

#### Verallgemeinerung des Problems

Die Gruppe der geschlossenen Becken "Chergui-Gharbi-Tigri" bildet eine hydraulische Gesamtheit. Sie wird im Westen bei Berguent und im Nordosten bei Massiline von zwei alten, heute nicht mehr geschlossenen Becken umrahmt, deren Grund ebenfalls von Salzsümpfen bedeckt ist.

Aber das hydraulische Problem ist auch bei allen anderen algerischen Schotts zu finden.

Man kann nicht jeden Schott oder jede Gruppe von Schotts als unabhängige Einheit betrachten. Nach dem heutigen Stand der Forschungen erscheint es, dass - bis vielleicht auf eine Ausnahme - eine unterirdische hydraulische Verbindung von dem am höchsten gelegenen Schott Ech Chergui zu dem am tiefsten gelegenen Schott Melihir besteht. Darüber hinaus kann auch ein Abfluss in östlicher Richtung nach Südtunesien und nach Tripolis sowie nach Süden in die Gegend von Wadio Rhir, Souf und nach Touggourt und Ouargla erfolgen.

Da die Reichhaltigkeit an Grundwasser in den Hochebenen sich wohl kaum aus den atmosphärischen Niederschlägen erklären lässt, gibt vielleicht obige Beobachtung gewisse Aufschlüsse.

---

<sup>1)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1958, S. 10

<sup>2)</sup> Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1958, S. 11

Wäre es möglich, dass ein Teil der über der algerisch-marokkanischen Grenze niedergegangenen und eingesickerten Regenmenge sich allmählich immer weiter von Becken zu Becken, von Land zu Land, bis zur entgegengesetzten Seite verlagert? Würden Untersuchungen eine Bestätigung dieser Hypothese ergeben, so läge vielleicht die Lösung des demographischen Problems in Algerien nicht allzu fern.

#### IV. Volks- und betriebswirtschaftliche Probleme der algerischen Elektrizitätswirtschaft

##### A. Probleme der Kapitalbildung im Entwicklungsland Algerien im Hinblick auf die Finanzierung in der Elektrizitätswirtschaft

Kennzeichnend für Algerien ist, und das gilt mit gewissen Vorbehalten für alle Entwicklungsländer, dass wegen des niedrigen Lebensstandards die grosse Masse der Bevölkerung auf absehbare Zeit praktisch überhaupt nicht für eine nennenswerte Bildung von Sparkapital in Betracht kommt. Die Einkommen der meisten Menschen reichen nicht aus, um auch nur den Gedanken einer wirtschaftlichen Vorsorge für die Zukunft aufkommen zu lassen. Wenn - was beispielsweise bei ledigen Industriearbeitern schon vorkommen mag - nach Befriedigung der dringendsten Bedürfnisse einige Münzen übrig bleiben, so werden sie nicht selten in Kaffeehäusern und Lichtspieltheatern ausgegeben oder zum Spiel getragen. Die zahlenmässig kleine Schicht der Grossgrundbesitzer, Kaufleute, Industriellen, Rechtsanwälte usw. verfügt dagegen über derartig hohe Einkommen, dass zwangsläufig beträchtliche Einkommensteile trotz ausserordentlich hoher Lebenshaltung nicht konsumiert werden. Bezeichnend für die gegenwärtige und zukünftige Kapitalbildung ist nun aber, dass nur ein relativ geringer Teil des nicht konsumierten Einkommens Investitionen zugeführt wird, die geeignet sind, den Produktionsapparat der Volkswirtschaft auszubauen. Unter solchen Aspekten lässt sich leicht erahnen, dass Anleihen der E.G.A. in der herkömmlichen Stückelung bei der breiten Masse auf keine grosse Gegenliebe stossen werden. Dagegen werden in Algerien folgende Verwendungsformen des privaten Kapitals als typisch angesehen:

Nach wie vor spielt die schon seit Jahrtausenden betriebene Vermögensanlage in Grund und Boden eine bedeutende Rolle. Diese "vorkapitalistische" Art der Kapitalanlage ist noch heute tief im Bewusstsein der Menschen in den Entwicklungsbereichen verwurzelt. Die Erfolgsaussichten aller Massnahmen, die auf eine Umleitung der Kapitalanlagen von Grund und Boden auf andere Sektoren abzielen, dürften deshalb für die nähere Zukunft nicht allzu gross sein. In neuerer Zeit hat sich das Schwergewicht dieser Vermögensanlage teilweise auf den städtischen Grund und Boden verschoben. Besonders nach Beendigung des zweiten

Weltkrieges ist in Algerien eine Baukonjunktur ausgebrochen, die einen zunehmenden Anteil der Kapitalbildung absorbiert. Das Aussehen vieler nordafrikanischer Grosstädte hat sich durch diese Bautätigkeit nach nordamerikanischem Vorbild innerhalb weniger Jahre völlig verändert. Dabei kann man die Feststellung machen, dass die Kapitalgeber mit einer Amortisation ihres Kapitals schon innerhalb von 5-10 Jahren rechnen. Zusammen mit der Kapitalanlage im landwirtschaftlichen und städtischen Grund und Boden verschlingt diese Bautätigkeit in Algerien jährlich schätzungsweise mehr als die Hälfte des gesamten neugebildeten Kapitals.

Daneben wird in Algerien besonders von den französischen "Colons" die Kapitalanlage in Gold unverändert bevorzugt. Goldsachen werden dabei in erster Linie nicht als Schmuck, sondern als wertbeständige Vermögensanlage angesehen. Die unsicheren politischen Verhältnisse haben bewirkt, dass Wertanlagen bevorzugt werden, die für einen Aussenstehenden unsichtbar sind. Auch in der breiten Masse der Bevölkerung werden die Ersparnisse oft in Gold angelegt. Der ohnehin fremde Gedanke einer produktiven Anlage tritt hinter dem Sicherheitsbedürfnis zurück. Zwar gibt es über das Ausmass der Goldhortungen keine zuverlässigen Berechnungen, doch besagen Schätzungen, <sup>1)</sup> dass in Algerien der Wert der Goldhortung mindestens 10% des jährlichen Nationaleinkommens ausmacht.

Auch findet sich in Algerien wie in allen Entwicklungsländern nicht die Rationalität der Kassenhaltung, wie sie in den modernen Industrieländern üblich ist. Abgesehen von den modernen Unternehmungen pflegen der Händler, der Kleinindustrielle und der Handwerker generell grössere Kassenbestände zu halten, als für den reibungslosen Ablauf des Geschäfts erforderlich ist. Gerade die reiche Schicht der Grossgrundbesitzer, Industriellen und Kaufleute hat normalerweise nur einen kleinen Teil ihres privaten Geldvermögens auf dem Bankkonto. Die Masse der Bevölkerung steht den Institutionen des modernen Geldwesens viel zu fremd gegenüber, um ihnen ihr geringfügiges Geldvermögen anzuvertrauen. Dabei wird der Verlust durch eine mögliche Geldentwertung geringer angesehen als die Risiken, die sich bei einer Einzahlung ergeben könnten.

Aus diesen Anlagegewohnheiten, die einen erheblichen Teil des nichtkonsumierten Einkommens für Zwecke blockieren, die kaum der wirtschaftlichen Entwicklung dienen, ergibt sich, dass das Sparen bei Banken, Postsparkassen, Versicherungen usw. gegenwärtig nur eine unbedeutende Rolle spielt. Hinzu kommt aber, dass die bei den Kapitalsammelstellen gehaltenen Mittel wiederum nur zu einem geringen Teil Investitionen zugänglich gemacht werden. Der Bankapparat in Algerien ist einseitig auf den Handel und im gewissen Umfange

---

<sup>1)</sup> UN-Publications II B, 2, Measures for the Economic Development of under-developed Countries, New York 1951, S. 35.

auch noch auf das Hypothekengeschäft und auf den landwirtschaftlichen Grossbesitz ausgerichtet. Meistens geht der gesamte Bankapparat auf ausländischen, das heisst auf französischen Ursprung zurück. In jener Zeit der kolonialen Erschliessung von Rohstoff- und Absatzmärkten für Konsumgüter wurden keine Geldinstitute für langfristige Investitionen, wie sie die Elektrizitätswirtschaft benötigt, gegründet. Bis in die Gegenwart genügt der vorhandene Bankapparat zwar den höchsten Anforderungen für Import- und Exportgeschäfte, doch sind nach wie vor alle anderen Geschäftszweige - mit Ausnahme des Hypothekenwesens - den heutigen Anforderungen nicht in vollem Umfange gewachsen.

Angesichts dieser Kapitalverhältnisse in Algerien stellt sich die Frage, wie das vorhandene Privatkapital mobilisiert werden kann, um Anleihen für langfristige Kredite der E.G.A. unterzubringen. Dazu ist eine ganze Reihe von Massnahmen erforderlich. In erster Linie gilt es, die traditionelle Kapitalanlage in Grund und Boden und den Abfluss eines grossen Teiles des Nationaleinkommens in städtische Wohn- und Geschäftsbauten einzuschränken. Eine Mobilisierung des gegenwärtig in privater Hand befindlichen Goldes zu erreichen, dürfte zumindest in absehbarer Zeit sehr schwierig sein. Dazu müsste sowohl die Mentalität der vermögenden Schichten und der Massen der Bevölkerung grundlegend geändert, als auch ihr Vertrauen in andere Formen der Kapitalanlage sowie in die Währungsstabilität festgelegt werden. Gerade die Stabilität des Geldwertes ist aber oft durch die wirtschaftliche Entwicklung gefährdet. Bedeutsam für die zukünftige Gestaltung einer gesunden Finanzierungsbasis ist es, eine zukünftige Goldhortung zu vermeiden. Dabei ist es notwendig, das Vertrauen des Kapitalbesitzers in das institutionelle Sparen zu festigen. Desgleichen muss der Kapitalbesitzer die Sicherheit bekommen, dass Unternehmungen, in die er sein Kapital investiert, nicht verstaatlicht oder durch andere behördliche Eingriffe beeinträchtigt werden.

Mindestens ebenso wichtig wie die Forcierung des institutionellen Sparens ist eine Änderung der Anlagepraktiken der Kapitalsammelstellen. Bisher tragen die Banken und Versicherungsgesellschaften in ihren Kredit- und Anlagemethoden weitgehend nur den Bedürfnissen einer einseitig auf Landwirtschaft und Aussenhandel ausgerichteten Volkswirtschaft Rechnung. Versicherungsgesellschaften könnten durch eine entsprechende Anlagepolitik in die langfristige Entwicklungsfinanzierung eingeschaltet werden, ein Weg, der beispielsweise in Mexiko erfolgreich beschritten wurde.

Angesichts der zentralen Stellung, die die öffentliche Hand in der Entwicklung der algerischen Elektrizitätswirtschaft einnimmt, sind auch die öffentlichen Finanzierungsmöglichkeiten - im wesentlichen über Steuern und öffentliche Anleihen - von grosser Bedeutung. Die Besteuerung als Mittel der Finanzierung wird immer wichtiger, da die Masse der Bevölkerung nicht in der Lage oder nicht gewillt ist, zu sparen. Einkommenssteigerungen im Zuge der wirtschaftlichen Ent-

wicklung werden vermutlich nicht zu einem entsprechenden Wachstum des Sparens führen, da die Masse der Bevölkerung bestrebt ist, ihren Lebensstandard, das heisst den Konsum zu erhöhen. <sup>1)</sup>

Die Einführung neuer oder erhöhter Steuern wirft jedoch eine Anzahl schwerwiegender Probleme auf. Es dürfte sehr schwierig sein, einer Bevölkerung, die weitgehend aus Analphabeten besteht, klarzumachen, dass für die wirtschaftliche Entwicklung und für die Steigerung des Lebensstandards zunächst einmal Konsumverzicht unumgänglich ist! Ausserdem würde eine Erhöhung der Grundsteuern unter der Landbevölkerung zu einer starken Erregung führen.

Auch eine zusätzliche Besteuerung der gewerblichen Wirtschaft dürfte das angestrebte Ziel nicht erreichen, da Eigen- und Selbstfinanzierung fast überall bei der bisherigen Entwicklung eine grosse Rolle gespielt haben. Anleihen in der herkömmlichen Stückelung, die in der Hauptsache von der algerischen Ober- und Mittelschicht gezeichnet werden, tragen zu einem gewissen Teil zur Finanzierung der Durchführung des Aufbauplanes der E.G.A. bei. Im Jahre 1956 haben diese Anleihen rund 6.000 Millionen frs eingebracht. Die E.G.A. hat nämlich bei einer einheimischen Bankengruppe eine in fünf Jahren zurückzuzahlende sechsprozentige Anleihe <sup>2)</sup> aufgenommen. Diese Anleihe wurde vom Finanzministerium genehmigt und von Algerien garantiert. Aber diese Anleihe genügt nicht. Um den Aufbauplan der E.G.A. wirksam vorantreiben zu können, ist es erforderlich, langfristige Kredite zu erhalten. Unter Mitwirkung der "Caisse Nationale de L'Energie" ist es der E.G.A. möglich, langfristige Pfandbriefanleihen herauszugeben.

Was ist nun die "Caisse nationale de L'Energie" und welche Funktion übt sie aus?

Durch Artikel 25 des Gesetzes vom 8. April 1946 wurde die staatliche Kasse für Elektrizitäts- und Gasausrüstung geschaffen. Sie hat die Aufgabe, den verschiedenen staatlichen Stellen die notwendigen Finanzmittel zur Verfügung zu stellen, die sie für die Durchführung ihrer Aufgaben brauchen. Sie hat die Befugnisse, sich Geldmittel durch Anleihen, deren Höhe und Modalitäten der Billigung des Finanzministeriums unterliegen, zu verschaffen. Diese Anleihen können vom Staat garantiert werden. Man muss zwei Arten von Anleihen unterscheiden, nämlich die der "Caisse Nationale de L'Energie" und die, die von der E.G.A. direkt herausgegeben werden. Die Anleihen der "Caisse Nationale de L'Energie"

---

<sup>1)</sup> Das Problem der fortlaufenden Überkonsumption und ihre Auswirkungen auf das Sparvolumen behandelt eingehend Nurske, R., *Some Aspects of Capital Accumulation in underdeveloped Countries*, Kairo 1952.

<sup>2)</sup> Es handelt sich um eine Anleihe in Höhe von 5 Milliarden frs.

müssen nicht unbedingt vom Staate garantiert werden, wohl aber diejenigen der E.G.A.. Bei der Diskussion über das Gesetz vom 8. April 1946, in dem es sich um die Verstaatlichung der Elektrizitätswirtschaft handelt, wurde ein Antrag gestellt, der für alle Anleihen der "Caisse Nationale de L'Energie" eine staatliche Garantie vorsah.

Ramadier, der damalige Berichterstatter der Finanzkommission, der gegen diesen Antrag war, rechtfertigte seinen Standpunkt mit folgender Beweisführung:

"Die beiden Kredite müssen so deutlich wie möglich voneinander getrennt werden. Eine Anhäufung zuvieler Anleihen zu Lasten des Staates würden ihn zu sehr belasten. Die Vormundschaft des Staates über die Elektrizitätswirtschaft würde zugleich die Bevormundung der Verwaltungsorgane der E.G.A. mit sich bringen sowie auch eine zunehmende Verbürokratisierung, die sich auf ihre Entwicklung unheilvoll auswirken würde. Im übrigen zeigt die Entwicklung der E.G.A. einen stetig zunehmenden Trend, der es ihr erlaubt, sich selbst in Zukunft immer mehr Kredit beschaffen zu können." <sup>1)</sup> Die Anleihen der "Caisse Nationale de L'Energie" weisen folgende Besonderheiten auf: wenn sie eine längere Laufzeit als 15 Jahre haben, können sie ausser den festen Zinsen noch Zusatzzinsen abwerfen, die mit dem Anwachsen des Stromverkaufs variieren. Die Höhe dieser Zusatzzinsen wird für jede einzelne Pfandbriefemission vom Finanzministerium festgesetzt. Diese Anordnung macht aus solchen Pfandbriefen ein Mittelding zwischen festverzinslichen Obligationen und Aktien mit wechselndem Gewinnabwurf. Es ist vielleicht interessant darauf hinzuweisen, dass verschiedene Autoren, wie Paul Reynaud, Coquet und Sauvy, daran dachten, Wertpapiere herauszugeben, deren Zinsen in Kilowattstunden an den Pfandbriefinhaber vergütet würden. Die Zinsen würden also in diesem Falle von der Stromrechnung des Pfandbriefinhabers abgezogen werden. Gegen diesen Modus hat sich jedoch der Gesetzgeber bis heute gestellt.

Trotz der Möglichkeit der E.G.A., mit Hilfe der "Caisse Nationale de L'Energie" oder selbst Anleihen herauszubringen, muss die E.G.A. infolge des sehr geschwächten Kapitalmarktes Vorschüsse des Schatzamtes und des Modernisierungsfonds in Anspruch nehmen.

Auf diese Weise konnte sich die E.G.A. im Jahre 1950 rund 10 Milliarden ffcs beschaffen. Diese Gelder sind mit 4,5% zu verzinsen und in 30 gleichen Jahresraten zu tilgen. Durch Vermittlung der "Caisse Nationale de L'Energie" ist es der E.G.A. auch möglich, Gelder vom Land Algerien zu beschaffen. In besonders dringenden Fällen ist der Generalgouverneur ermächtigt, der E.G.A. Mittel aus dem algerischen Haushalt zur Verfügung zu stellen.

---

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification de L'Algérie, Paris 1952, S. 186.

Bevor wir nun die Finanzierung des weiteren Ausbaues der verstaatlichten Elektrizitätswirtschaft durch das nationalisierte Unternehmen der E.G.A. darstellen, wollen wir zum besseren Verständnis des folgenden zuerst die Organisation dieses Unternehmens kurz umreißen.

## B. Die Organisation der Electricité et Gaz d'Algérie (E.G.A.)

### Die Electricité et Gaz d'Algérie (E.G.A.) als Träger der verstaatlichten Elektrizitätswirtschaft

Die nationalisierte Elektrizitätswirtschaft wurde in einem staatlichen Unternehmen mit industriell-kaufmännischem Charakter, der Electricité et Gaz d'Algérie (E.G.A.) zusammengefasst. Die E.G.A. besitzt finanzielle Selbständigkeit, darf technisch und wirtschaftlich frei wirken und ist der Steuerpflicht unterworfen. Ihre rechtliche Organisation entspricht nahezu derjenigen der französischen Aktiengesellschaften, jedoch mit der Ausnahme, dass der nichtvorhandenen Aktionäre wegen der Einfluss der Generalversammlung auf mehrere Institutionen aufgeteilt ist.

An der Spitze der Electricité et Gaz d'Algérie steht ein Verwaltungsrat, weiteres Exekutivorgan ist die Generaldirektion. Der 24köpfige Verwaltungsrat besteht aus je acht Vertretern des Staates, der Abnehmerschaft und der Betriebsangehörigen. Er schlägt den Generaldirektor, der durch Ministerialerlass ernannt wird, vor. Die Exekutivorgane haben weitgehende Handlungsfreiheit bei der Ausübung ihrer Funktionen. Man hatte beabsichtigt, den Leitern der E.G.A. die erforderliche Selbständigkeit und Initiative zu ermöglichen, vor allem während der Zeit des Weiterausbauen, damit schnelle und wirksame Entscheidungen getroffen werden konnten. Leitidee war, das elastische und anpassungsfähige Arbeiten eines nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten handelnden Unternehmens mit der Wahrnehmung des allgemeinen und öffentlichen Interesses in Einklang zu bringen. Die Organisation und das Verhältnis zu Dritten lassen privatrechtliche Überlegungen in den Vordergrund treten, während sich die öffentlich-rechtlichen Gesichtspunkte auf finanziellem, technischem und verwaltungsmässigem Gebiete zeigen.

Die wirtschaftliche Selbständigkeit der E.G.A. findet ihren Niederschlag in ihrer selbständigen Buchführung und Bilanzierung. Darüber hinaus disponiert sie über ihre Einnahmen, kann sich das für ihren Bedarf als nötig erachtete Kapital auf dem Wege der Anleihe beschaffen und ist durch mittel- oder unmittelbare Investitionen aus ihrem Gewinn zur Selbstfinanzierung ermächtigt.

Die E.G.A. besitzt also weder den Charakter einer staatlichen Regie, noch den einer Körperschaft des öffentlichen Rechts. Man kann die E.G.A. als ein konzessioniertes Unternehmen bezeichnen, dem der Staat den Betrieb der geeigneten Anlagen übertragen hat. Aus diesen Gründen und aus Gründen des Allgemeininteresses ist die E.G.A. im Vergleich zu Aktiengesellschaften eingehender Kontrollen seitens der öffentlichen Hand unterworfen. Die "Caisse Nationale de L'Energie" übernimmt die finanzielle Überprüfung. Diese Einrichtung ist ebenfalls auf Grund des Nationalisierungsgesetzes entstanden.

Auch der Conseil Supérieur de l'Electricité et du Gaz entstand auf Grund des Gesetzes vom April 1946. Seine Aufgabe ist es, bei allen Erlassen und Regelungen, die den Elektrizitäts- oder Gassektor betreffen, Entscheidungen zu treffen. Daneben ist er als Schlichtungsinstanz bei allen Konflikten zwischen den Konzessionsbehörden, dem Staat und der E.G.A. vorgesehen.

Durch die Gesamtheit aller privat- wie öffentlichrechtlichen Massnahmen ist ein Kontrollsystem entstanden, das zusammen mit der unvermeidlichen Schwerfälligkeit eines so gewaltigen Verwaltungsapparates, wie ihn die Staatsunternehmen darstellen, kein übergrosses Mass an Beweglichkeit und Elastizität erlauben kann. Es ist versucht worden, das freie Wirken der Führungsorgane in den Dienst des Gemeininteresses zu stellen. Bei einer solchen Konstruktion allerdings muss es sich um einen Widerspruch handeln, der niemals vollständig zu beseitigen sein dürfte.

Der organisatorische Aufbau der E.G.A.-Zentralverwaltung, der nach funktionellen Gesichtspunkten ausgerichtet ist, geht aus der auf der folgenden Seite eingefügten Übersicht hervor.

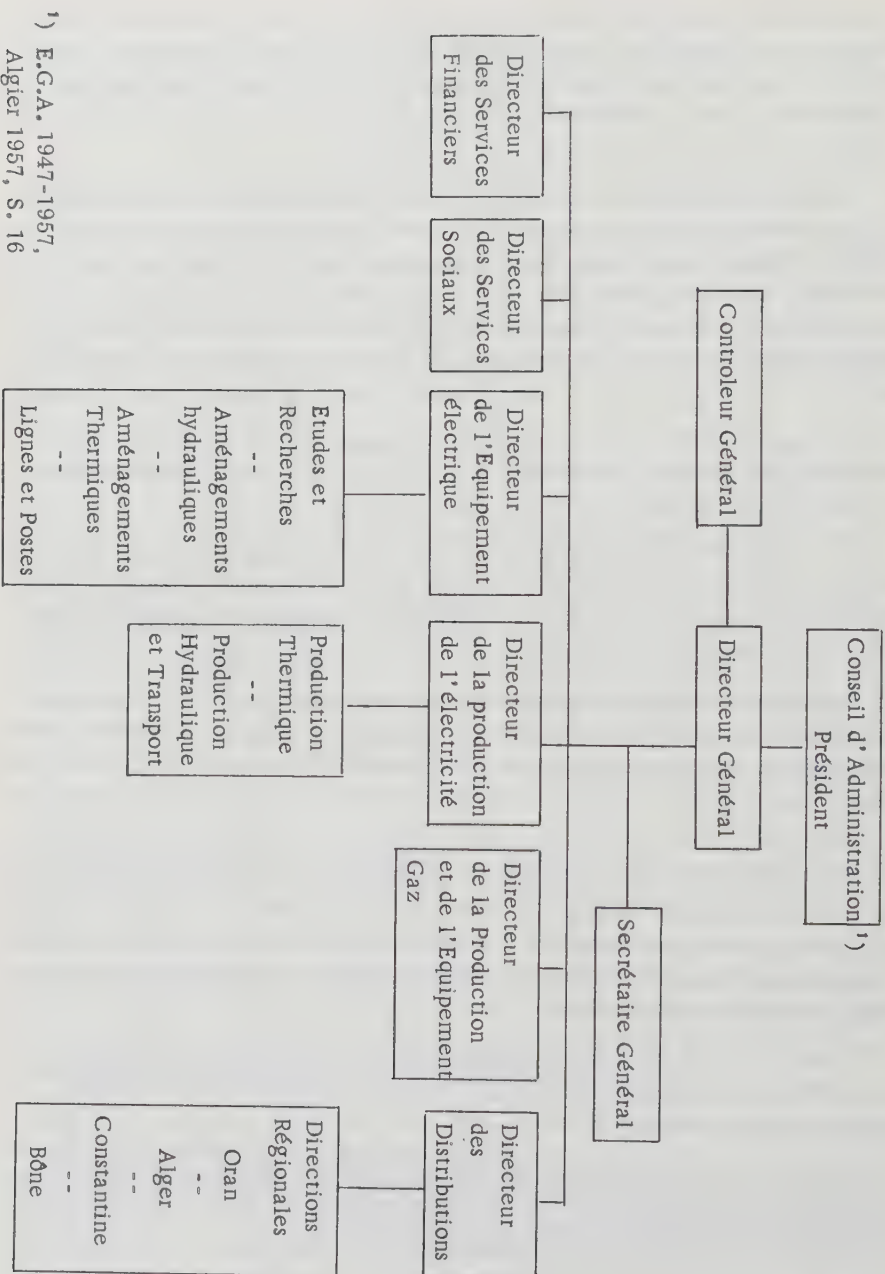
Eine grosse Bedeutung kommt den geteilten Betriebsabteilungen zu. Sie umfassen alles, was unter den Begriff Elektrizitätsversorgung fällt, angefangen beim Betrieb der Kraftwerke über das Hochspannungsverbundnetz bis zur Stromverteilung, deren zentrales Haupt heute eine eigene Abteilung darstellt.

Dem Generaldirektor beigeordnet ist der Generalkontrolleur. Nachgeordnet sind der Generaldirektion einerseits der technische, soziale und finanzielle Führungsbereich, andererseits die Abteilungen für Produktion, Ausrüstung und Verteilung.

Die regionale und lokale Organisation der E.G.A. ist durchweg nach technischen und geographischen Gesichtspunkten aufgebaut und lehnt sich vielfach an die vorhandenen Einrichtungen der früheren Gesellschaften an. So sind die regionalen Untergruppen der zentralen Hauptabteilungen sowohl ihrer Anzahl als auch ihrer geographischen Abgrenzung nach sehr verschiedenartig und dabei zweckentsprechend gestaltet worden.

Algerien ist in vier Verteilungsgebiete mit Regionaldirektionen in Algier, Oran, Bône und Constantine, eingeteilt. Der eigentliche Stromabsatz erfolgt also von diesen vier Zentren aus.

Nachdem wir nun den Aufbau der E.G.A. betrachtet haben, sollen nachfolgend die Möglichkeiten der Finanzierung des Ausbaues der algerischen Elektrizitätswirtschaft durch die E.G.A. betrachtet werden.



<sup>1)</sup> E.G.A. 1947-1957, Algier 1957, S. 16

## C. Die Finanzierung des weiteren Ausbaues der algerischen Elektrizitätswirtschaft durch die E.G.A.

### Erweiterung der elektrizitätswirtschaftlichen Anlagen

Bei der Bekanntmachung des ersten Fünfjahresplanes im Dezember 1946 wurden die für seine Durchführung erforderlichen Summen ermittelt. Der allgemeine Preisanstieg in den darauffolgenden Jahren hatte diesen Voranschlag überholt, und man sah sich daher gezwungen, zahlreiche Änderungen vorzunehmen.

Einzelheiten über diese Erweiterungen und Änderungen sind unwichtig, so dass wir uns bei der Untersuchung dieser Frage sofort mit der Situation um 1951 befassen wollen. Es genügt jedoch nicht, die Höhe der notwendigen Summen zu kennen, sondern man muss auch wissen, wer diese Lasten zu tragen hat und wie sie auf die einzelnen Träger verteilt werden.

In einer Sitzung am 24. November 1946 hatte die Assemblée Financière d'Algérie die Normen aufgestellt, nach denen die Verteilung der Ausgaben vorgenommen werden sollte. In dieser Sitzung wurde beschlossen, dass:

1. Die finanzielle Hilfe, die Algerien den früheren Pächtergesellschaften eingeräumt hatte oder einräumen wollte, auch dem nunmehr verstaatlichten Unternehmen, der E.G.A. zugute kommen soll, weil man nicht ein-sah, warum man die E.G.A. ungünstiger behandeln sollte als die Pächtergesellschaften.
2. Das Land Algerien muss in einem gewissen Masse für alle Aufbauarbeiten einspringen, die das normale Mass der Investitionen überschreiten.

Durch die Abkommen vom 15. Juli und vom 18. September 1940 mit der Firma Lebon u. Cie. hatte Algerien sich verpflichtet, die Finanzierung der Speicherwerke zu übernehmen, unter der Bedingung, dass die Gesellschaft ihrerseits die Freileitung zwischen Algier und Marina finanziert. Ein ähnliches Abkommen wurde mit der Société des Forces Motrices d'Algérie vorbereitet, in dem es sich um die Finanzierung der Werke von Bou-Hanifia, Perrégeaux und Hamiz sowie einer Hochspannungsleitung zwischen Algier und der grossen Kabylei handelte. Nachdem jedoch die "Délégation Permanente en Afrique du Nord" 1942 die Reorganisation der Energieerzeugungs- und -transportmittel gefordert hatte, konnte die zuständige Verwaltung mit einem Privatpächter kein Abkommen mehr schliessen. So kam es auch, dass das Abkommen mit der Société des Forces Motrices d'Algérie annulliert wurde. Ausserdem glaubte das Gouvernement Général d'Algérie, das Land Algerien würde die Finanzierung der genannten Projekte übernehmen.

Diese Übernahme hätte man mit dem souveränen Charakter, den eine solche Ausgabe mit sich bringt, rechtfertigen können und mit der Tatsache, dass

traditionsgemäss diese Aufbauarbeiten über die Grenzen des allgemeinen Haus-  
haltplanes hinausliefern. Nach Auffassung der "Délégation Permanente" sollte  
eine nationale Gesellschaft, die in der Lage ist, die Finanzierung dieser Vor-  
haben durchzuführen, die früheren Pächtergesellschaften ablösen.

Ein in diesem Sinne verfasster Plan, der der Zentralverwaltung zugeleitet  
wurde, soll den Finanzierungsmodus zwischen Algerien und der E.G.A. bekräf-  
tigen. Der Aufbauplan zerfällt in zwei Teile, nämlich in einen Aufbauplan na-  
tionaler Interessen und in einen solchen privater Interessen. Diese Unterscheidung  
wurde gemäss den Vorschriften des Beschlusses der Assemblée Algérienne vom  
27. Januar 1949 getroffen.

Bei näherer Betrachtung des Aufbauplanes nationaler Interessen stellen wir  
fest, dass Algerien von einer Gesamtsumme von 50 Milliarden im Vergleich zu  
Marokko nur einen bescheidenen Prozentsatz für den Aufbauplan beisteuert.  
Beim jetzigen Stand der Dinge trägt Algerien 13 Milliarden, also rund 25%,  
und die E.G.A. 37 Milliarden, das sind rund 75% der Gesamtsumme. Die nach-  
folgende Aufstellung <sup>1)</sup> soll den prozentuellen Anteil der finanziellen Beteiligung  
Marokkos an den einzelnen Projekten der marokkanischen Elektrizitätswirtschaft  
zeigen.

25% Elektrizitäts- und Wärmezentrale in Casablanca

50% Elektrizitäts- und Wärmezentrale in Oujda

25% Kraftwerke von Im-Fout, Daourat, Afouer und Ben-el-Ouidane

66% Staudamm Ait-Ouarda

25% 150, 60 und 22 kV Stationen

50% 150 kV Leitungen

25% Gebäude und Verwaltungskosten

Von einer Gesamtsumme von 5,998 Millionen marokkanischen Franken, die  
im Jahre 1949 in der marokkanischen Elektrizitätswirtschaft investiert wurde,  
übernahm der Staat Marokko 41,3% und die "Energie Electrique du Maroc"  
58,7% der Gesamtausgaben. In Algerien trägt die E.G.A. durchschnittlich zwei  
Drittel der jährlich investierten Summen, während der Staat Algerien sich nur  
mit einem Drittel beteiligt.

Diese Politik erschwert die Lage Algeriens gegenüber der Marokkos. Dazu  
kommt noch, dass die Preise in Algerien viel höher liegen als in Marokko.

---

<sup>1)</sup> Fontaneau, P., L'Electrification d'Algérie, Paris 1952, S. 143.

Man kann also mit Bestimmtheit voraussagen, dass die "Energie Electrique du Maroc" in Zukunft in der Lage sein wird, ihren Abnehmern, vor allen Dingen der marokkanischen Industrie und Landwirtschaft, viel günstigere Tarife einräumen zu können. Die E.G.A. ist also gegenüber der E.E.M. (Energie Electrique du Maroc) hinsichtlich des finanziellen Führungsbereiches in einer wesentlich schlechteren Lage. Kapitalbeschaffung und Finanzierungsmöglichkeiten für das jährlich wachsende Investitionsbedürfnis in der algerischen Elektrizitätswirtschaft stellen die E.G.A. vor äusserst schwierige Probleme.

## LITERATURÜBERSICHT

### I. Buchliteratur

1. Babonneau, L. L'énergie électrique en France, Toulouse/Paris 1949
2. Baron, E. La France et ses régions, L'Union Française, Paris 1947
3. Basiaux-Defrance, P. Quelques idées au sujet de l'équipement rationnel des chutes d'eau, Paris 1942
4. Blanchard, Jean Le Problème algérien, Paris 1955
5. Blottière, Jean L'Algérie, Paris 1955
6. Brunhès, J. Géographie humaine de la France, Paris 1920
7. Byng, E.J. Die Welt der Araber, Berlin 1953
8. Cavailès, H. La houille blanche, Paris 1946
9. Degove/Génissieu Utilisation des forces hydrauliques, Paris 1949
10. Drouhin, Georges Les problèmes de L'eau en Afrique du Nord-Ouest, Algier 1955
11. Egrétand, Marcel Réalité de la Nation Algérienne, Paris 1957
12. Favrod, Charles Le poids de l'Afrique, Paris 1958
13. Fleming, H.W. Wüsten, Deiche und Turbinen, Berlin/Frankfurt 1957
14. Fontaneau, Pierre L'Electrification d L'Algérie, Paris 1952
15. George, P. Géographie de l'énergie, Paris 1953
16. Gunther, John Afrika von Innen, Konstanz/Stuttgart 1957
17. Guernier, Eugene Algérie Sahara, Band 1, Paris 1948
18. Harms, H. Erdkunde in entwickelnder, anschaulicher Darstellung, Band III: Europa 1956
19. Italiander, Rolf Der ruhelose Kontinent, Düsseldorf, 1958
20. Jaeger, Fritz Afrika - ein geographischer Überblick, Berlin, 1954
21. Jeanneney/Colliard Economie et droit de l'électricité, Paris, 1950
22. Krüger, K. Afrika, Berlin, 1952
23. Lamande, M. Algérie, Paris, 1950
24. Leduc, Gaston Industrialisation de L'Afrique du Nord, Paris, 1952
25. Leviant, I. Aménagements hydro-électriques, Paris, 1951
26. Mai, Erwin Der Erdteil Afrika, Stuttgart, 1953
27. Martincourt, J. L'équipement électrique de la France, Paris 1948
28. Martonne, E. de La France Physique (Géographie Universelle IV), Paris 1947



Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Frankfurt  
Encyclopédie coloniale et maritime mensuelle, Paris  
Exposé de la situation générale de l'Algérie, Algier  
Journal des Electriciens, Paris  
Journal Officiel de la République Française, Paris  
Nouvelle Revue de l'Economie Contemporaine, Paris (N.R.E.C.)  
Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft, Wien (Ö.Z.E.)  
Revue de Droit Social, Paris (R.D.S.)  
Revue d'Economie Politique, Paris (R.E.P.)  
Revue Française de l'Energie, Paris (R.F.E.)  
Revue Générale de l'Electricité, Paris (R.G.E.)  
Revue de la Région Economique de l'Algérie, Algier  
Terres et Eaux, Algier  
Travaux Nord-Africains, Algier  
Vie Française, Algier

## 2. Einezlnze Zeitschriftenbeiträge

- |                 |                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beitz, B.       | Die internationale Kreditgarantie fehlt; Der Volkswirt, Beilage zu Nr. 29 v. 19.7.58, S. 12                         |
| Colberg, P.     | Afrika-Handel nimmt zu; Übersee-Rundschau 10. Jahrg. Heft 6/7 S. 15                                                 |
| Fontaneau, P.   | Notes sur le développement de l'Algérie, Algier 1957, S. 11                                                         |
| Frisch, A.      | Der wirtschaftliche Hintergrund der Algerienfrage; Wirtschaftsdienst 38. Jahrg. Heft 5, S. 24                       |
| Jarschel, F.    | Algerien; Zeitschrift für Geopolitik 10. Jahrg. 1958, S. 12                                                         |
| Klingmüller, E. | Die arabischen Länder nach zwei Weltkriegen; Zeitschrift für Geopolitik, Nr. 4/1951, S. 215                         |
| Kluge, W.       | Afrika; Überseerundschau Nr. 5/1958, S. 12                                                                          |
| Krämer, M.      | Politische Neuordnung in Französisch-Afrika südlich der Sahara; Übersee-Rundschau 1958, 10. Jahrg., Heft 6/7, S. 37 |
| Kuntze, H.      | Entwicklungshilfe im Rahmen einer Gesamtplanung; Der Volkswirt, Beilage zu Nr. 29 v. 19.7.58, S. 14                 |

- Liepe, H. Das Berberland Marokko; Erdkunde in der Schule 1958, 3. Jahrg., Heft 4, S. 77-83
- Mehnert, K. Nordafrika - Kalifornien Europas; Zeitschrift für Geopolitik Nr. 4/1951, S. 236
- Mookerjee, F. Wem gehört Arabien? Zeitschrift für Geopolitik Nr. 7 u. 8/1958, S. 57
- dieselbe Frankreich und Algerien; Zeitschrift für Geopolitik, 10. Jahrg. 1958, S. 12-16
- Pahl, W. Sahara - Rohstoffreservoir der Zukunft; Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie 1957, 1. Jahrg. Heft 2, Pick Verlag, S. 6
- Pirker, T. Die Wüste wächst; Gehört, gelesen, Nr. 9/1957 S. 14
- Poeschel, H. Afrika zwischen gestern und heute; Gehört, gelesen Nr. 5/1958, S. 14
- Reese, G. Sahara, Reisebilder aus der algerischen Wüste; Erdkunde in der Schule, 1956, 1. Jahrg., Heft 2, S. 25
- Reichhold, W. Französisch-Westafrika - Land mit grosser Zukunft; Übersee-Rundschau 1958, 10. Jahrg., Heft 6/7, S. 35
- Reusche, E. Rohstoffbasis der westlichen Welt; Übersee-Rundschau 1958, 10. Jahrg., Heft 6/7, S. 19
- Röltgen, A. Schwarz und Weiss in Afrika; Zeitschrift für Geopolitik Nr. 8/1952, S. 481
- Scherpenberg Förderungsmassnahmen für Entwicklungsländer als Gemeinschaftsaufgabe; Der Volkswirt, Beilage zu Nr. 29 vom 19.7.58, S. 18
- Spöcker, J. Algerien; Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, 2. Jahrg., Heft 8, S. 225-233
- dieselbe Das Erdöl der Sahara; Europa, 9. Jahrg. Sept. 1958
- dieselbe Algerien; Erdkunde in der Schule, Heft 5, August 1958

- |                |                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trautmann, W.  | Der deutsche Auftrag - Entwicklungsländer;<br>Der Volkswirt, Beilage zu Nr. 29 v. 19.7.58, S.12                 |
| Westermann, D. | Traditionelle Sozialordnung und Arbeitskraftfrage<br>in Afrika; Zeitschrift für Geopolitik Nr. 4/1951,<br>S. 35 |
| Zahn, J.       | Finanzierungsprobleme im Entwicklungsgeschäft;<br>Der Volkswirt, Beilage zu Nr. 29 v. 19.7.58,<br>S. 14         |
| Zedler, P.     | Wirtschaft Tunesiens; Zeitschrift für Wirtschafts-<br>geographie 1958, 2. Jahrg., Heft 5, S. 146                |

### III. Broschüren, Denkschriften, Sonderhefte, Jahresberichte, Geschäftsberichte und Statistiken

- Algérie, Algier 1957
- Algérie Industrielle, Algier 1958
- Algérie, Paris 1950
- Algerien, Paris 1958
- Die Sahara, Algier 1959
- Documentations sur l'Economie algérienne, Algier 1958
- Die überseeischen Gebiete Frankreichs, Bonn 1957
- E.G.A. 1947-1957, Algier 1957
- E.G.A. 1947-1952, Algier 1952
- Elektrizitäts- und Gaswerke in Algerien, Algier 1957
- Geschäftsberichte der C.F.P.A., Algier 1957
- Geschäftsbericht der C.P.A., Algier 1957
- Geschäftsbericht der C.R.E.P.S., Algier 1957
- Le Commerce Extérieur de l'Algérie, Algier 1957
- Le Problème de L'Eau en Algérie, Algier 1957
- Le Sahara, Algier 1958
- L'Industrie Minière en Algérie, Algier 1956
- L'Oued Agrioun, Algier 1957
- Ministère de L'Algérie, Annuaire Statistique de L'Algérie, Algier 1957
- Ministère de L'Algérie, Tableaux de L'Economie Algérienne, Algier 1958
- Présentation de L'Economie Algérienne, Algier 1958
- Postes de St. Charles, Algier 1954
- Rapport de Gestion von E.G.A., Algier 1957
- Statistique Générale de L'Algérie, Tableau de l'économie algérienne,  
Algier 1958

IV. Zeitungen

Dépêche Quotidienne  
Dernière Heure  
Dépêche Tunisienne  
Die Welt  
Deutsche Zeitung und Wirtschaftszeitung  
Echo D' Alger  
France Soir  
Frankfurter Allgemeine  
Journal Officiel de La République Française  
Journal Officiel D'Algérie  
Le Figaro  
Le Messenger de L'Afrique Française  
Le Monde  
Süddeutsche Zeitung  
Züricher Zeitung

Ergänzung zur Literaturübersicht

- |                         |                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bernard, A.,            | Afrique Septentrionale et Occidentale in:<br>"Géographie Universelle, T. XI, 2, Paris 1939.                            |
| Capot-Rey, R.,          | Le Sahara Français (colonies et empires.<br>Quatrième série 1, 1' Afrique Blanche Française,<br>T. 2) Paris 1953.      |
| Despois, J.,            | L'Afrique du Nord (Colonies et empires. Quatrième<br>série 1. L'Afrique Blanche Française T. 1)<br>Paris 1949.         |
| Gerster, G.,            | Fruchtbare Wüste (Zürich) 1959.                                                                                        |
| Ludin, A. u. Thoma, E., | Die Wasserwirtschaft in Afrika in:<br>Afrikahandbuch der praktischen Kolonialwissen-<br>schaften, Bd. XV, Berlin 1943. |
| Otremba, E.,            | Allgemeine Agrar- und Industriegeographie.<br>Stuttgart 1953.                                                          |
| Kollmannsperger, F.,    | Drohende Wüste. Erlebnisse und Ergebnisse<br>der Internationalen Sahara-Expedition 1953/54.<br>Wiesbaden 1957.         |

Zeitschriftenaufsätze

- Capot-Rey, R.,                    Le Bureau Industriel Africain et les Recherches  
                                         Minières au Sahara. Annales de Géographie 1955.
- Glauert, G.,                      Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur Nord-  
                                         afrikas in den letzten Jahrzehnten. "Die Erde"  
                                         1957.
- Glauert, G.,                      Zur Bevölkerungs- und Kulturlandschaftsentwick-  
                                         lung der nördlichen Sahara. Petermanns Mitt.  
                                         1957.
- Glauert, G.,                      Bevölkerungsgeographische Wandlungen in Nord-  
                                         westafrika "Die Umschau" 1959.
- Heske, F.,                        Waldzerstörung und Erosion in Algerien. "Beitr. z.  
                                         Kolonialforschung 5, 1943.
- Niemeier, G.,                    Vollnomaden und Halbnomaden im Steppenhoch-  
                                         land und in der nördlichen Sahara. "Erdkunde" IX,  
                                         1955.

V. Herkunft der Abbildungen

1. Eigene Herstellung, Zeichengrundlage:  
   E.G.A. 1947-1957, Algier 1957
2. Eigene Herstellung     "     "
3.     "     "     "     "

Die beigelegte Karte mit dem algerischen Hochspannungsnetz ist eine Eigen-  
anfertigung nach der Broschüre "E.G.A. 1947-1957, Algier 1957".

### Verzeichnis der Abkürzungen

#### Gesellschaften und Organisationen

|            |                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------|
| E.G.A.     | Electricité et Gaz D'Algérie                                       |
| H.S.O.     | Houillère du Sudoranaïs                                            |
| O.C.R.S.   | Organisation Commune Des Régions Sahariennes                       |
| D.R.S.     | Défense et Restauration des Sols                                   |
| COFIDAL    | Compagnie Finanzière pour le développement économique de L'Algérie |
| Z.O.J.A.   | Zones D'Organisation industrielle et stratégique en Afrique        |
| B.I.A.     | Bureau Industrielle Africaine                                      |
| C.G.G.     | Compagnie Générale de Géophysique                                  |
| S.N.C.F.   | Société Nationale des Chemins de Fer Français                      |
| C.F.P.S.   | Compagnie Française de Prospection Sismique                        |
| C.P.A.     | Compagnie des Pétroles D'Algérie                                   |
| C.F.P.A.   | Compagnie Française des Pétroles Algérie                           |
| C.R.E.P.S. | Compagnie des Recherches et d'Exploitation des Pétroles au Sahara  |
| S.N.REPAL  | Société Nationale D'Exploitation des Pétroles en Algérie           |

### Elektrische Masseinheiten

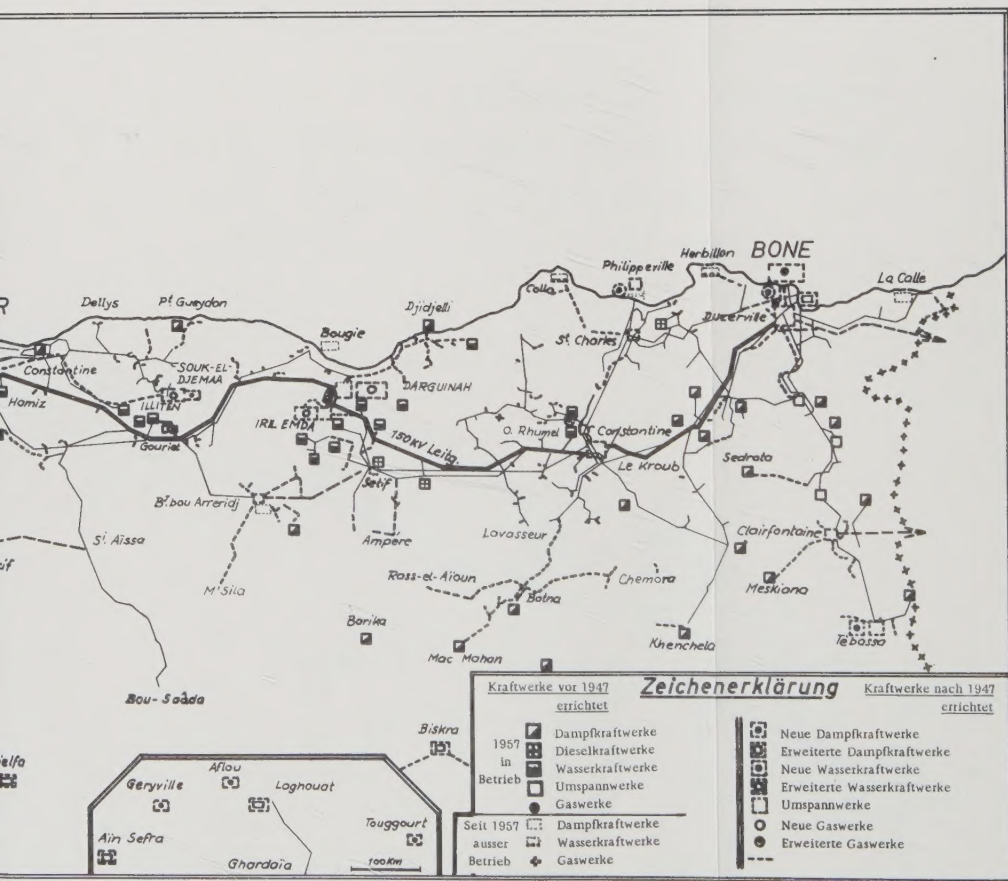
|     |   |                                                 |
|-----|---|-------------------------------------------------|
| kWh | = | Kilowattstunde, MWh = 1000 kWh, GWh = Mio. kWh, |
| TWh | = | Mrd. kWh.                                       |
| V   | = | Volt                                            |
| kV  | = | Kilovolt                                        |

### Abkürzungen in Tabellen

|      |   |                |
|------|---|----------------|
| H.S. | = | Hochspannung   |
| N.S. | = | Niederspannung |







## Lebenslauf

Als Sohn des Landwirts Anton Spöcker und seiner Ehefrau Sophie, geb. Huckle, wurde ich am 25.9.1931 in Andelfingen bei Riedlingen (Württemberg) geboren. Nach dem Besuch der Grundschule in Andelfingen trat ich im Herbst 1944 in das Gymnasium über. Im Februar 1953 legte ich am Staatlichen Gymnasium zu Sigmaringen die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1953 immatrikulierte ich mich an der Staatswirtschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Hier und an den Universitäten in Paris und Algier widmete ich mich dem Studium der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre.

Im Oktober/November 1956 legte ich an der Universität München das Diplomexamen für Betriebswirte ab.

Vom 1.3. bis 31.12.1957 war ich bei der Firma Osram in München als Sachbearbeiter in der Exportabteilung beschäftigt. Von Januar bis April 1958 befand ich mich auf einer Studienreise in Nordafrika. Seit 1.4.1958 bin ich Assistent an der Universität München.

München, im Sommer 1959

